

RAD & KETTE

www.rad-und-kette.de



**Eigenbau:
Bergepanther in 1:16**

Herzensprojekt



EIGENBAU

**Anbaugeräte für
den PB 100 4F Park**



PRODUKT-TIPP

**Trailerboard Premium
542 von Premacon**



**Eine Werkbank wird
zur CNC-Maschine**



GRUNDLAGEN

**Servo-Wissen
kompakt**



PORTRÄT

**Wolfgang Haring
von Kraftwerk**



**Umbau: Vom LEGO-
Bagger zur Raupe**

4 195772 012002 02

Ausgabe 2/2021
Januar bis März 2021
D: € 12,00
A: € 13,20 • CH: sFr 18,90
NL: € 14,40 • L: € 13,80



JETZT ABONNIEREN!

www.drones-magazin.de/kiosk
040 / 42 91 77-110

ABO-VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Jede Ausgabe bares Geld sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive



Unsere Fragen, Ihre Antworten

In der letzten Ausgabe von **RAD & KETTE** wollten wir es wissen. Was denken Sie, liebe Leserinnen und Leser, über das, was wir tun? Was gefällt Ihnen am Magazin für Funktionsmodelle von Bau- und Sonderfahrzeugen? Und vor allem: Was können wir besser machen? Viele von Ihnen haben sich nicht zweimal bitten lassen und entweder den Fragebogen aus Ausgabe 1/2021 ausgefüllt oder online am Leser-Votum teilgenommen. Neben viel Lob haben wir auch Hausaufgaben mitbekommen. Hausaufgaben, die wir gerne angehen. Denn sie zeigen, dass Sie mit der grundsätzliche Ausrichtung des Magazins zufrieden sind. Sie wollen einfach mehr von uns. Mehr Bauberichte, mehr Artikel zu Werkstattausrüstung und -technik, mehr Porträts und Interviews. Also mehr von dem, was ohnehin regelmäßiger Bestandteil jeder Ausgabe ist. Mehr zu den Ergebnissen der Leserbefragung gibt es in diesem Heft.

Ebenso wie zwei Artikel von beeindruckenden Eigenbauten. Zum einen hat Rudolf Mineif einen Bergepanther in 1:16 aus der Zeit des Zweiten Weltkriegs gebaut und berichtet in dieser Ausgabe ausführlich darüber. Dr. Albert Türtscher wiederum dokumentiert den Bau von zahlreichen Anbaugeräten für seinen PistenBully 100.

Nicht nur dafür benötigte Albert Türtscher natürlich eine Menge Werkzeug, sondern auch für zahlreiche weitere Projekte. Wie viele andere Modellbauer hat er in den letzten Monaten, nicht zuletzt Corona-bedingt, viel Zeit zu Hause und in der heimischen Werkstatt verbracht. Die Gelegenheit also, ihn und seine Autoren-Kollegen einmal nach ihren Lieblingswerkzeugen zu befragen. Wir haben spannende Einblicke bekommen. Vom Kleinteil wie Feile oder Schraubendreher-Set über die modifizierte Standbohrmaschine bis hin zur ergonomisch eingerichteten Werkstatt. Vielleicht ist ja auch für Sie der eine oder andere hilfreiche Tipp dabei?

Ich wünsche Ihnen viel Freude mit diesem und den anderen spannenden Bauberichten, Interviews und Porträts in dieser Ausgabe von **RAD & KETTE**.

Vanessa Grieb
Redakteurin **RAD & KETTE**

FÜR DIESE HEFT ...



... hat Dr. Albert Türtscher Anbaugeräte für seinen PistenBully 100 gebaut (hier steht er vor dem Original).



... hat Reinhard Feidieker den Liebherr R 9800 von LEGO Technic zur Raupe umgebaut.



... vermittelt Helmut Harhaus nützliches Servo-Grundwissen.

MODELLE

- » 06 Eigenbau: Bergepanther in 1:16
- 36 Produkt-Tipp: Mobilbagger von sicon-Modellbau
- » 56 Umbau: Ein Liebherr R 9800 wird zur Raupe
- » 74 Eigenbau: Anbaugeräte für den PistenBully 100 4F Park

TECHNIK

- » 28 Produkt-Tipp: Trailerboard Premium 542 von Premacon
- » 42 Servo-Wissen kompakt
- » 62 Von der Werkbank zur CNC-Maschine, Teil 2

SZENE

- » 18 Im Porträt: Kraftwerk
- 30 Vorgestellt: Die Lieblingswerkzeuge der RAD & KETTE-Autoren
- 38 Ergebnisse der RAD & KETTE-Leserbefragung
- 60 Originale: Löschpanzer und Feuerwehrfahrzeuge der Zukunft
- 68 Im Gespräch mit Sabine Malzburg von Malzburg Modellbau
- 72 Besuch bei PistenBully USA in Colorado

STANDARDS

- 03 Editorial
- 22 Fundgrube
- 40 RAD & KETTE-Shop
- 47 Fachhändler vor Ort
- 50 Spektrum
- 82 Impressum/Vorschau

» Titelthemen sind mit diesem Symbol gekennzeichnet.



18

Power-House

Im Porträt: Kraftwerk

Sucht man online nach dem Begriff „Kraftwerk“, erhält man zahlreiche Antworten. Im Wikipedia-Eintrag ist mit diesem Stichwort eine technische Anlage zur Stromerzeugung definiert. Auch eine deutsche Band aus den 1970er-Jahren hört auf diesen Namen. Wolfgang Haring entschied sich für den Begriff, da er mit seiner Modellbau-Firma kleine, vor Kraft strotzende Module entwickelt – kleine Kraftwerke eben.





74

Ausgestattet Anbaugeräte für den PistenBully 100 4F Park

Erst die Anbaugeräte wie Räumschild und Heckfräse machen eine Pistenraupe zu einem echten Arbeitsgerät. Und sorgen damit für Herausforderungen sowie jede Menge Spaß beim Einsatz im Schnee. Im ersten Teil in RAD & Kette 1/2021 widmete sich Dr. Albert Türtscher dem Aufbau des Fahrgestells und der Raupe an sich. Nun geht es um die Anbaugeräte.



60

Löschpanzer für Waldbrände Feuerwehr der Zukunft

Viele Modellbauer lassen sich bei ihren Projekten von den Originalen inspirieren und bauen sie anschließend im kleinen Maßstab nach. Klassiker sind dabei ebenso gefragt wie neue, innovative Fahrzeuge. Hans-Joachim Profeld hat sich bei der Firma Magirus in Ulm umgesehen und stellt einige Fahrzeuge vor, die zukünftig bei der Bekämpfung von Waldbränden eingesetzt werden.

42

Elementarteil

Parameter und Vokabeln – was bedeutet was?

Ohne Servos geht nicht viel – da sind sich wohl alle Funktionsmodellbauer einig. Doch was bedeutet eigentlich Mikro- und Mini-Servo, was ist Stellkraft und Drehmoment? Eine zumindest vage Vorstellung haben wahrscheinlich die meisten, doch die genauen Definitionen und Parameter stellt Helmut Harhaus vor. Denn diese sind bei der Auswahl für das geeignete Servo essentiell.



Herzensprojekt

Eigenbau: Bergepanther in 1:16

Von Rudolf Mineif

Die Unterlagen zum Bergepanther lagen bereits seit 2004 in der Schublade von RAD & KETTE-Autor Rudolf Mineif. Damals wollte er nach dem Bau seines Panthers ein Bergefahrzeug dazu realisieren. Doch der Panther wurde verkauft, das Bergefahrzeug damit hinfällig. Da ihm das Fahrzeug über Jahre hinweg jedoch nicht aus dem Kopf ging, baute der Autor es doch noch. Aus Alu, Messing und Stahl entstand ein beeindruckendes Modell – inklusive funktionierender Seilwinde.

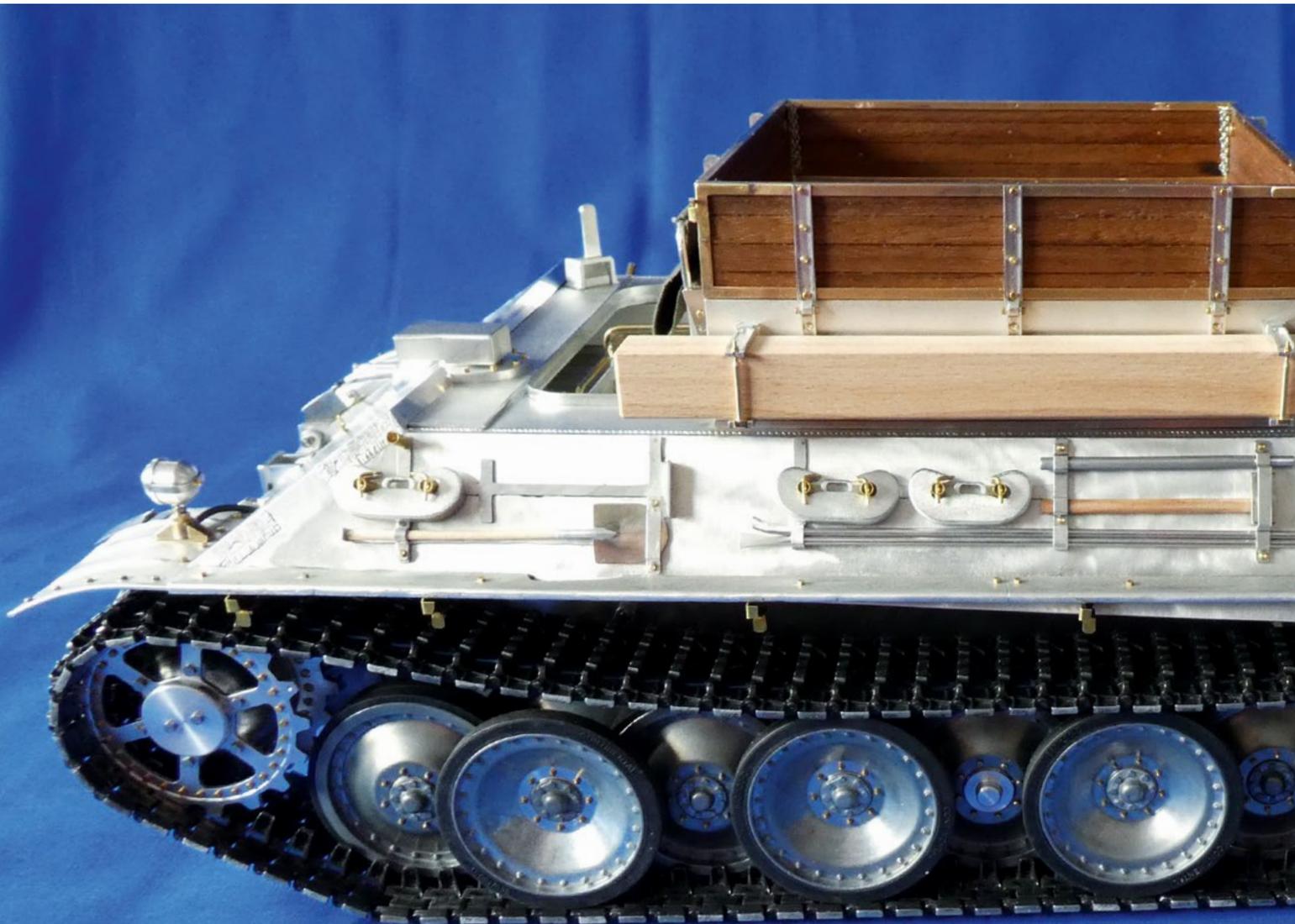
Als Maßstab entschied ich mich für 1:16, da das Tragen der Modelle mit zunehmendem Alter immer beschwerlicher wird. Trotz des kleineren Maßstabs wollte ich aber so originalgetreu wie möglich bauen. Die Vorgaben waren durch die Unterlagen gegeben. Das Modell sollte wieder in meiner bisherigen Bauweise Alu, Messing und Stahl erstellt werden. Alle Einbauräume für

den kompletten Antrieb und die Bergewinde wurden berücksichtigt und standen so für keine anderen Bauteile und Einbauten zur Verfügung. Bevor die Konstruktion begann, graste ich das Internet ab, um passende Ketten für das Laufwerk zu finden. Denn ohne Ketten kein Panzermodell. Nach dem ich das Passende gefunden hatte, begann ich mit der Konstruktion. Diese erfolgte ausschließ-

lich mit Hilfe eines CAD-Programms. Auf diese Weise konstruierte ich hunderte Teile, die dann alle zu fertigen waren.

Wanne, Teil 1

Die komplette Wanne wurde weitestgehend dem Original entsprechend aufgebaut. Alle Wannensbleche sind dem Maßstab entspre-



chend ausgelegt. Im Wannboden wurden Längsnuten eingefräst. In diesen Nuten werden die Lagerbleche der zusätzlichen Schwingarmlager eingesetzt. Im Wannboden sind alle Wartungsluken mit den dazugehörigen Verschlussdeckeln angebracht und mit M1-Schrauben verschraubt. Für die Seitenplatten wurden die 1:1-Zeichnungen auf die Aluplatten geklebt und auf der Bandsäge mit einem feinverzahnten Sägeband ausgeschnitten. Diese Schnittflächen werden nach dem Sägen mit einer Rotationsstahlbürste mit feinem Stahldraht gebürstet. Die so behandelten Schnittflächen sehen einer Bearbeitung mit dem Schneidbrenner sehr ähnlich. Die Seitenplatten wurden auf der Unterseite über die ganze Länge mit je einem Aluwinkel versehen. Diese Winkel sind durch Kleben und Schrauben mit den Seitenplatten verbunden.

Die so vorbereiteten Seitenplatten wurden auf dem Fräsmaschinentisch ausgerichtet

und befestigt. In einer Aufspannung wurden alle Bohrungen eingebracht. Dabei mussten die rechte und linke Seite genau nach der Konstruktionszeichnung bearbeitet werden. Das später einzusetzende Fahrwerk verzeiht keinen Fehler. Nach dem Bearbeiten der Seitenplatten wurden die beiden Winkel der Lagerbleche für die inneren Schwingarmlager bearbeitet. Auch hier war wieder Zeichnungs-gerechtes Arbeiten erforderlich. Nachdem alle Bohrungen und Durchbrüche auf ihre Richtigkeit überprüft waren, wurden die beiden Seitenplatten und die Lagerbleche mit der Bodenplatte verklebt und verschraubt. Hier ist besonders auf die Rechtwinkligkeit der Seitenplatten zur Bodenplatte zu achten. Die Bugplatte unten ist durch Kleben mit den Seitenplatten verbunden. Stützwinkel erhöhen dabei die Festigkeit.

Die Heckplatte wurde wieder auf der Bandsäge, wie oben schon erwähnt, ausgeschnitten und bearbeitet. Nachdem die

Außenkonturen fertig waren, wurden alle Bohrungen auf der Fräsmaschine gefertigt. Die Heckplatte wurde in der gleichen Weise wie die untere Bugplatte zwischen die beiden Seitenplatten eingesetzt und befestigt.

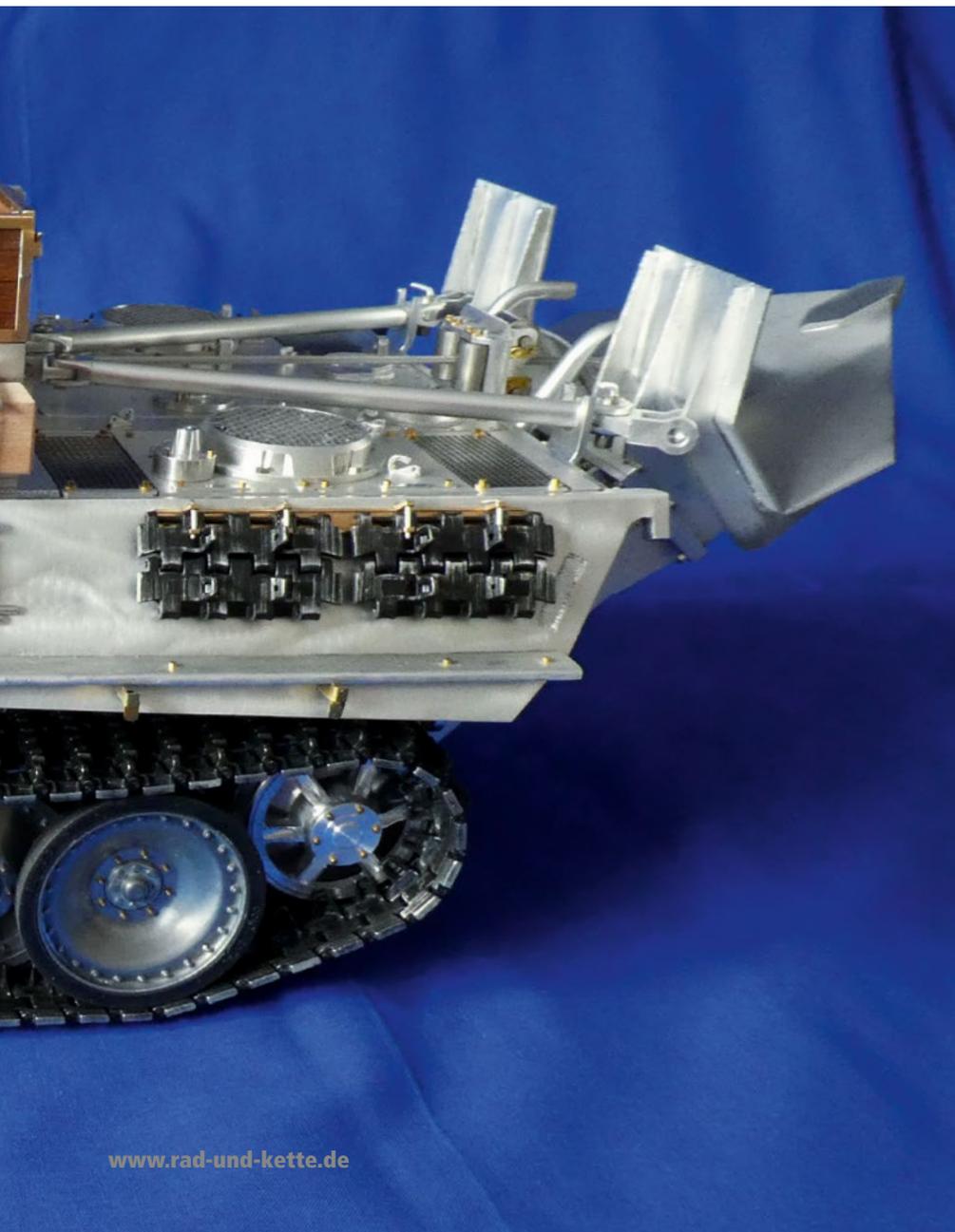
Wanne, Teil 2

In diesem Baustadium der Wanne begann ich mit Fertigung und Einbau der Drehstabfedern, der Schwingarme, des Lenkgetriebes und des Laufwerks. Der Einbau der genannten Teile und Baugruppen war in diesem Bauabschnitt optimal. Nachdem das Laufwerk mit Lenkgetriebe und Ketten montiert war, ging es mit der Wannenfertigung weiter. Dazu setzte ich die obere Bugplatte ein. Sie ist mit den abgeschrägten Seitenplatten in der verzahnten Bauweise des Originals gebaut. Die Befestigung erfolgte durch Metallkleber und verdeckte Verschraubungen. Die Kettenkastenbleche wurden durch Kleben und Schrauben mit den Wannenseitenplatten verbunden.

Das Wannendach wurde passgenau mit allen Öffnungen auf der Fräsmaschine gefertigt und in die Passungen der Seiten- und Bugplatte eingesetzt. Das Wannendach wird mit der Wanne nicht fest verbunden, sondern über Magnete in seiner Position gehalten. Das hat den Vorteil, dass die Technik im Innenbereich immer gut zugänglich ist. Schweißnähte wurden an der gesamten Wanne angebracht. Alle Abdeckungen des Motorraums wurden der Ausführung G entsprechend mit allen dazugehörigen Anbauteilen gefertigt. Diese Bauteile wurden auf einem gemeinsamen Rahmen verschraubt. Dieser Rahmen ist, wie das Wannendach, in den Passungen der schrägen Wannenseitenplatten sowie der Heckplatte eingelegt und kann problemlos zu Wartungsarbeiten entfernt werden. Die Heckplatte wurde mit allen Bauteilen des Originals versehen. An der Heckplatte sowie am hinteren Bodenbereich wurden die schweren Scharniere für den Erdsporn angebaut. Alle Segmente des Erdsorns wurden aus Alu gefertigt und durch Kleben und Schrauben zusammengesetzt.

Abschlepper inklusive

Oben am Wannheck sind links und rechts verstellbare Transportspindeln befestigt, an denen der Erdsporn bei der Marschfahrt gegen eigenmächtiges Absenken gesichert wird. Für das Abschleppen per Abschleppstange ist eine spezielle Schleppkupplung notwendig, die auch am Modell



funktionsgetreu verbaut ist. Die Abschleppstangen für diese Kupplung befinden sich auf dem hinteren Wannendach, wo sie durch spezielle Halterungen befestigt sind. Links und rechts an den schrägen Wannenplatten wurden alle Anbauteile und Zusatzwerkzeuge gemäß dem Original angebracht. Der Aufbau auf dem Wannendach zum Schutz der Bergewinde besteht im unteren Bereich aus Alublechteilen mit allen Versteifungsblechen.

Die obere Abdeckung entstand aus Nussbaumholz. Die Leisten dazu sind mit Nut und Feder gefertigt und miteinander verleimt. Die Abdeckungen sind mit klappbaren Öffnungsgriffen ausgestattet. Auf den Alublechteilen sind Bordwände montiert. Die vordere und hintere Bordwand ist steckbar ausgeführt. Die linke und rechte Bordwand kann geöffnet werden. Alle Originalbeschläge wurden im Modell realisiert. Diese Bordwände sind, wie die Abdeckungen, mit Nut und Federleisten verleimt sowie mit MS-U-Profil eingefasst. Auf der linken Seite des Windenabdeck-Gehäuses

ist ein Schub- und Rangierbalken in dafür vorgesehene Halterungen eingebracht.

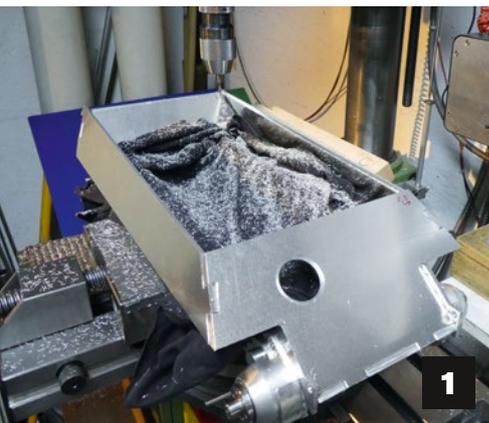
An der vorderen Bordwand ist eine Schutzplane mit Rahmen als klappbarer Regenschutz montiert. Im vorderen Getrieberaum ist die Blechabdeckung mit Haltebügeln angebracht. Der Bremshebel für die Windenbandbremse fand seinen Platz auf der rechten Seite im Bedienerraum. Die spärliche Beleuchtung, die aus einem Tarnscheinwerfer am Kotflügel vorne links und einem Kolonnenlicht am Heck hinten links besteht, wurde nicht durch LEDs, sondern durch Mikrolampen realisiert.

Laufwerk und Federung

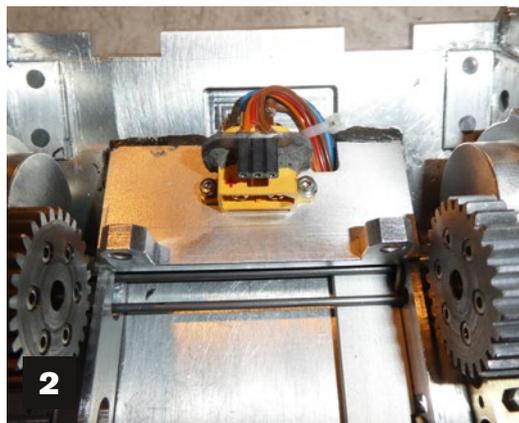
Der Panther verfügte einst über das beste und effektivste Fahrwerk von allen im Zweiten Weltkrieg eingesetzten Kampfpanzern. Die großen Federwege von 510 mm konnten erst mit dem Leopard II mit 530 mm wieder erreicht werden. Das komplizierte Schachtellaufwerk mit der Doppeldrehstab-

Federung wurde nur in Panthern eingebaut. Bei anderen Panzerfahrzeugen kam es nie wieder zum Einsatz. Dieses Fahrwerk habe ich in meinem Modell, bis auf die vier Stoßdämpfer, originalgetreu nachgebaut. Pro Fahrzeugseite sind acht Schwingarme verbaut. Wie beim Original, wurden diese aus Platzgründen auf der linken Seite schiebend und auf der rechten Seite ziehend untergebracht. Der erste Schwingarm auf der linken Seite wird durch einen Anschlag, der an der Wannenplatte verschraubt ist, am Durchschlagen gehindert.

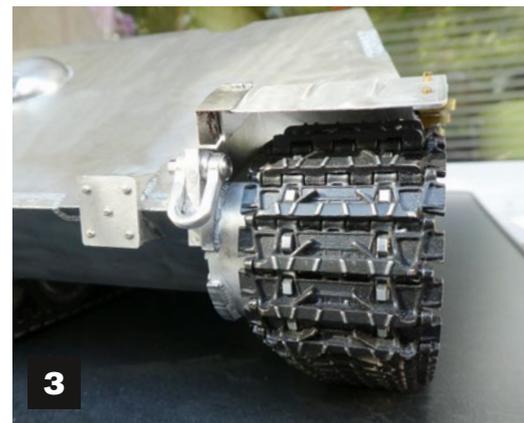
Pro Schwingarm sind zwei Drehstabfedern verbaut. Der erste Drehstab ist mit dem Schwingarm verbunden und auf der Gegenseite in einem sogenannten Joch, das zwei Bohrungen hat, befestigt. Der zweite Drehstab ist in der zweiten Bohrung des Jochs und auf der Gegenseite neben der Schwingarmachse im Lagerblock befestigt. Diese Anordnung wird auch als Haarnadel-Prinzip bezeichnet. Die Drehstäbe werden durch Biegung und Torsion beansprucht.



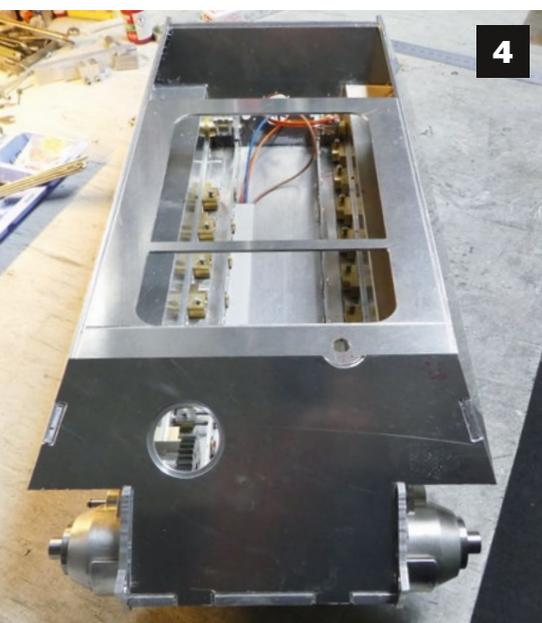
1



2



3



4

1) Wannensbearbeitung auf dem Fräszentrum. 2) Über die beiden Stecker werden der Lenkantrieb und dessen Steuerung mit Strom versorgt. 3) Schubplatte und Abschleppschäkel. Darüber das klappbare Kotflügelsegment. 4) Rohbau der Wanne von vorne

PRAXIS-TIPP: SCHWEISSNÄHTE IMITIEREN

Die Nähte habe ich auf zwei verschiedene Weisen hergestellt. Für die großen Schweißnähte an den Wannensplatten verwendete ich knetbaren Zweikomponenten-Kleber. An der Stelle, an der die Schweißnaht erstellt werden soll, wird mit einem kleinen Kugelfräser eine Hohlkehle in die Wannensbleche gefräst. Anschließend werden diese Stellen mit Aceton entfettet. In die so vorbereiteten Stellen werden kleine Stränge des vorher gekneteten Klebers mit einem Rundholz eingedrückt. Vor dem Aushärten des Klebstoffs mit der Stirnseite eines runden Gegenstands Vertiefungen eindrücken und mit dem Finger leicht glätten. Nach dem Aushärten wird die so erzeugte Schweißnaht mit Alufarbe gestrichen.

Die zweite Möglichkeit ist aufwändiger. Bei der Fertigung der Bauteile wird schon überlegt, ob eine Schweißnaht angebracht werden muss. Dann wird an der Stelle eine Erhöhung oder Vertiefung am Bauteil mit eingearbeitet. Wenn das Bauteil fertig ist, werden die Erhöhung oder Vertiefung mit einem kleinen Meißel bearbeitet, sodass kleine unregelmäßige Kerben entstehen. Zum Schluss werden diese Kerben mit einer rotierenden Stahldrahtbürste vorsichtig bearbeitet. Der Bürstendraht sollte weich sein. Nach der Bearbeitung sind die Schweißnähte fertig. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass die Schweißnähte dauerhaft sind und in der Regel nicht abbröckeln.

So ist der große Federweg erreichbar. Die Schwingarme sind mit einem Winkel von 36 Grad zum Wannboden eingesetzt.

Die Drehstabjoche sind in Jochlagern, die jeweils auf der Gegenseite der Schwingarme mit der Wanne verschraubt sind, drehbar gelagert. Die Drehstäbe bestehen aus 2 mm gerichteten Federstahl. Die Schwingarme bestehen aus drei Teilen. Die Hauptachse, die im Wannelager gelagert ist und den Drehstab aufnimmt, ist aus VA-Stahl gefertigt, ebenso die Laufachse. Das Mittelteil des Schwingarms ist das dritte Teil. Die beiden Achsen werden mit dem Aluteil durch Feingewinde verschraubt. Für das komplette Fahrwerk mit den Schwingarmen wurden 16 Schwingarme, 16 Drehstabjoche mit Lagern, 16 Schwingarmblöcke und 32 Drehstäbe gefertigt.

Überholung nötig

Nun zu den Laufrollen. Diese sind wie beim großen Vorbild in Schachtelbauweise

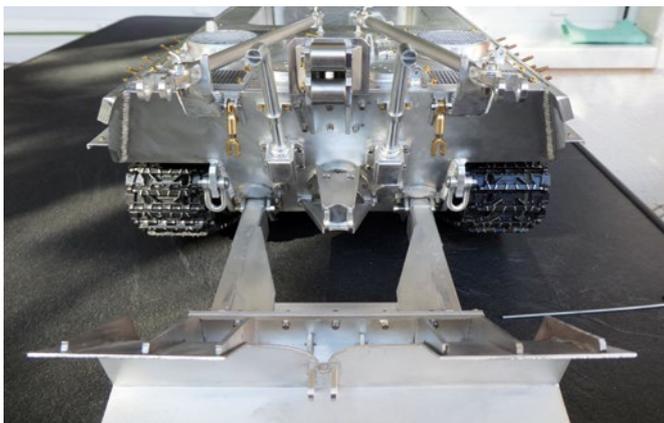
montiert. Um mir die Dreharbeit von 32 Laufrollen zu ersparen, habe ich mir aus dem Zubehörhandel Laufrollen besorgt. Nachdem die Teile angekommen waren, erlebte ich eine negative Überraschung. Die zusammengepressten Laufrollen konnten nicht verbaut werden, da der Rund- und Planlauf schlecht waren. Beim Rundlauf gab es Abweichungen bis zu 0,6 mm, beim Planlauf bis zu 0,8 mm. Es war also dringend notwendig, die Laufrollen zu überarbeiten. Die zusammengepressten Räder wurden getrennt, was relativ gut ging, da die Presspassung von schlechter Qualität war. Von den nun einzelnen 32 Laufrollen wurden die Achsverbindungen entfernt. Übriggeblieben sind Laufrollenscheiben.

Um die Laufrollenscheiben im Rund- und Planlauf zu überarbeiten, fertigte ich eine spezielle Vorrichtung an. Darin wurden dann alle Laufrollen überarbeitet. Gleichzeitig wurde die Mittelbohrung zentrisch gedreht. Nach der Drehbearbeitung bohrte

ich in allen Scheiben auf der Fräsmaschine die Lochkreise für die Verschraubung. Insgesamt 256 Bohrungen à 1 mm. Die Naben für die Laufrollenscheiben wurden nach originalen Zeichnungen dem Maßstab entsprechend gefertigt und mit Kugellagern bestückt. Die Scheiben verschraubte ich anschließend mit den Naben – 16 Rollen nach innen, 16 Rollen nach außen gerichtet. Insgesamt wurden für die Laufrollenpaare 256 M1-Schrauben mit Muttern verbaut. Die Rund- und Planlaufprüfung am Schluss verlief zur vollsten Zufriedenheit.

Treibradtrommeln

So konnten die Rollen anschließend an die Schwingarme montiert werden. Die Naben der Laufrollen sind durch eine Zentralschraube am vorderen Ende der Laufrollenachse, dem Original entsprechend, gesichert. Die Antriebstrommel mit den Zahnkränzen für den Kettenantrieb wurde nach originalen Zeichnungen gefertigt. Für die Zahnkränze verwendete



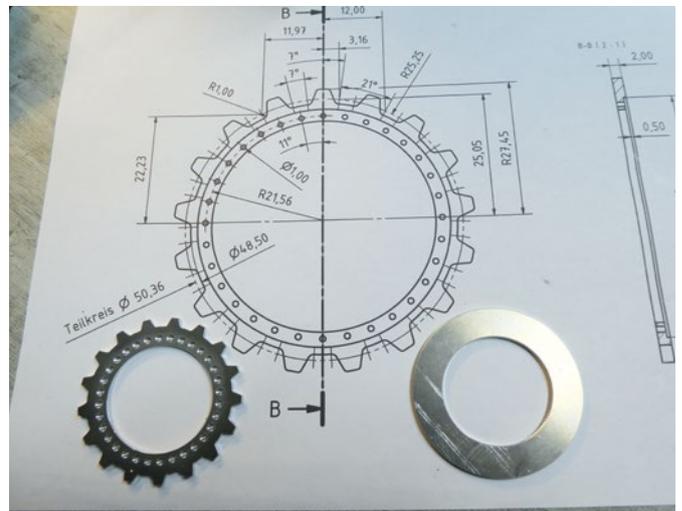
Der Erdsporn abgesenkt. In der Mitte oben befinden sich die Seilführrollen



Windenabdeckung in geschlossener Position. Die rechte Bordwand ist geöffnet



Unter der Windenabdeckung befindet sich die Seilwinde



Der Antriebszahnkranz: links als fertiges Teil, rechts im Rohzustand



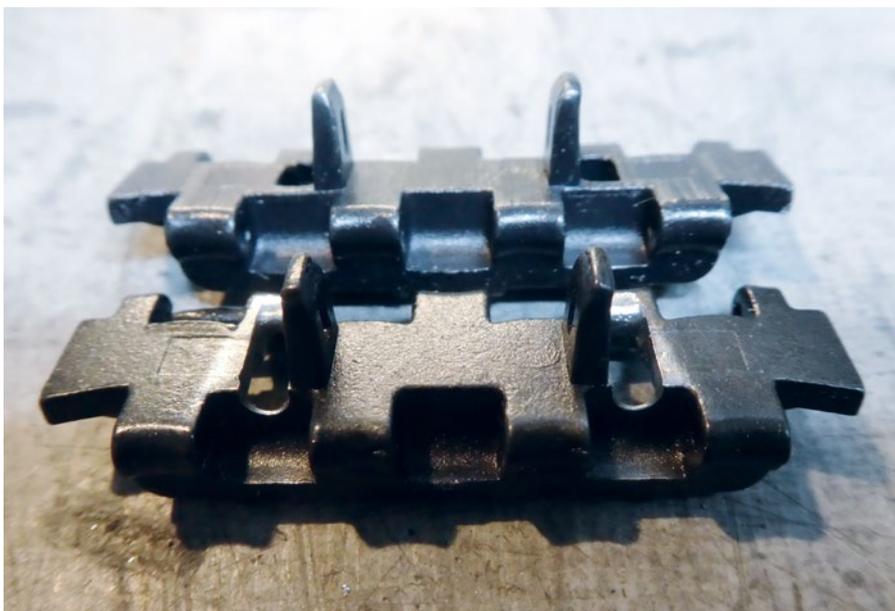
Nach vielen Stunden waren die Laufräder umgearbeitet, aber noch nicht verbohrt



Vorgefertigte Schwingarm-Hauptlager



Das Schachtellaufwerk



Kettenglieder vor (hinten) und nach der Bearbeitung. Im vorderen Kettenglied sind die eingearbeiteten Radien zu sehen

ich AlMgCu1,5. Dieses Material besitzt eine sehr hohe Festigkeit. Dadurch konnte die errechnete Zahnkranzbreite von 2 mm eingehalten werden. Die Treibradtrommeln wurden aus einem Stück Alu gedreht, gefräst und gefeilt mit allen Aufnahmebohrungen gefertigt.

Im Wannenheck ist auf jeder Seite eine Kugel mit Bohrung in einer Halterung drehbar montiert. Durch diese Kugel wird die Spannachse geführt und mit der Spannmutter auf der Kurbelachse verbunden. Die so gefertigte Spannvorrichtung arbeitet originalgetreu einwandfrei.

Laufketten-Update

Die Leiträder wurden beim Original drei Mal geändert. Das Leitrad hatte ab 1944 einen Durchmesser von 650 mm und war geteilt gefertigt. Diese Art des Leittrads wurde im Modell umgesetzt. Nachdem nun das Räderwerk montiert war, erlebte ich die nächste Überraschung. Die Laufketten musste ich kaufen. Die beiden Gliederketten habe ich vom gleichen Hersteller bezogen, von dem auch die Laufrollen stammten. Optisch sehr gut, die einzelnen Glieder spielfrei und leichtgängig. Beim Versuch, die Kette zu montieren, musste ich leider feststellen, dass die Kette nicht auf den Zahnkränzen läuft. Die überprüfte Teilung der Kette war soweit in Ordnung. Nach nochmaliger optischer Prüfung fiel mir auf, dass die Zahneinläufe scharfkantig rechteckig waren. Das gravierendste Problem bestand aber darin, dass ein wichtiger Radius in den Gliedern zum Einlauf der Zahnkränze vergessen wurde.

Diesen Fehler habe ich an den Verkäufer weitergegeben. Nun stand wieder viel Nacharbeit an, denn eine Kette, die in Ordnung war, konnte nicht geliefert werden. Also nahm ich die Sache selbst in die Hand. Mit einer Auspressvorrichtung presste ich die Kettengliedbolzen vorsichtig aus. Auf der Fräsmaschine wurden die fehlenden Radien, 336 an der Zahl, in die Glieder gefräst. Nach dem Fräsen erhielten alle Kettenglieder rechteckige Zahneinlauföffnungen mit Ein- und Auslaufradien. Dies geschah per Vierkantschlüssel-Feile. Die Prozedur dauerte eine halbe Woche. Nach dem Einpressen der Kettensbolzen kam der große Augenblick des Erfolgs. Die Arbeit hat sich zu 100 Prozent gelohnt. Die Kette läuft perfekt auf den, nach originalen Zeichnungen, gefertigten Zahnkränzen.

Der Antrieb

Der Panther hatte, wie die meisten deutschen Panzer bis 1945, Frontantrieb. Der Motor war im Heckbereich untergebracht. Das Schaltgetriebe war mit dem Einradien-Lenkgetriebe vorn mittig in der Wanne eingebaut. Motor und Schaltgetriebe waren mit einer Gelenkwelle verbunden. Diese Welle war in der Mitte durch das Turmgetriebe geteilt. Vom Schaltgetriebe ging der Abtrieb über das Lenkgetriebe, die Lenkbremsen und ein beidseitiges Vorgelege mit dementsprechender Untersetzung an die außenliegenden Treibräder der Antriebsketten. Bei meinem Modell des Panthers habe ich dieses Antriebsschema übernommen und realisiert.

Die Gehäuse der inneren Getriebe mussten dem Modellantrieb dementsprechend gefertigt werden. In diesen Gehäusen befinden sich die Zahnräder und Kugellager der Zwischengetriebestufen und Antriebsgänge. Bei der Abstufung der Untersetzung habe ich mich an den Getriebedaten des Originals orientiert und konnte diese erfreulicherwei-



Teilmontage der Torsionsstäbe. Die Gegenlagerjochs sind noch nicht verbaut

se realisieren. An den Eingangswellen der Vorgelege wurden Zahnräder verschraubt. Diese bilden den Kraftschluss mit den Abtriebszahnradern des Lenkgetriebes. Die fertigen Getriebe wurden an den Wannenseitenplatten im Bugbereich verschraubt. Alle Verschraubungen entsprechen erneut denen des Originals.

Lenkgetriebe

Bei den Panthers waren serienmäßig Einradien-Lenkgetriebe verbaut. Diese Getriebe wurden über Pedale sowie Handhebel betätigt und gestalteten sich beim Fahren im Einsatz als äußerst anstrengend. 1944 wurden erfolgreiche Versuche mit einem hydrostatischen

▼ Anzeigen

ELEKTRONIK • TRUCKS • PISTENBULLY

Pistenking
Funktionsmodellbau

KINGBUS

www.pistenking.de Tel. 07022-502837

ALU-VERKAUF.DE

Der größte
ALUMINIUM-ONLINESHOP
für Kleinmengen

UNSERE FLEXIBILITÄT
IST IHR VORTEIL

www.alu-verkauf.de

PROXXON MICROMOT System

FÜR DEN FEINEN
JOB GIBT ES DIE
RICHTIGEN GERÄTE

MICRO-Bandsäge MBS 240/E. Für perfekten Schnitt in Stahl, NE-Metall, Holz und Kunststoff.

Geräuscharmer 230 V-Antrieb mit elektronisch regelbarer Bandgeschwindigkeit (180 – 330 m/min). Ausladung 150 mm. Max. Höhendurchlass 80 mm. Die für feine Arbeiten ideale Bandstärke (5 x 0,4 mm) ermöglicht Kurvenschnitte mit engen Radien. Stabiler, plangefräster Tisch (200 x 200 mm), für Gehrungsschnitte bis 45° schwenkbar. Gewicht ca. 7,5 kg.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

MBS 240/E

Bitte fragen Sie uns. Katalog kommt kostenlos.

PROXXON — www.proxxon.com

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweisersdorf



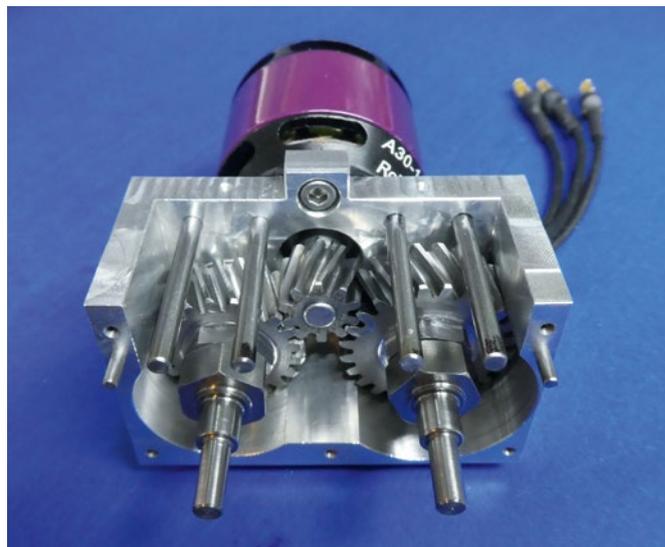
Teilmontage des Antriebsrads



Teilansicht der montierten Kette



Fertig aufgebautes Schaltgetriebe für Winde und Fahrtrieb ohne Hauptlagerdeckel



Im Hintergrund der montierte Antriebsmotor. Im Vordergrund sieht man die Abtriebswellen mit Zahnrädern

Lenkgetriebe von MAN/Renk im Panther gemacht, das Getriebe kam aber nicht in die Serienfertigung. Dieses Getriebe kann als Urvater der heute im Einsatz befindlichen Überlagerungsgetriebe angesehen werden. Ein Lenkgetriebe dieser Art war schon in meinem Panther Ausführung G im Maßstab 1:10 eingebaut und leistete hier eine perfekte Lenkarbeit. Für den Bergepanther im Maßstab 1:16 musste eine vollkommen neue Konstruktion her. Das Getriebe sollte im vorgesehenen Getrieberaum eingebaut werden. Das Getriebegehäuse besteht aus zwei Hälften, die aus je einem Aluminiumblock mit allen Lagersitzen gefräst wurden.

Die Getriebehälften wurden mit Passstiften und Passungsflanschen zentriert und mit Zuganker verschraubt, nachdem alle Antriebskomponenten eingesetzt waren. Auf der Vorderseite des Getriebeblocks befindet sich der Zentralstecker für die Energieversorgung

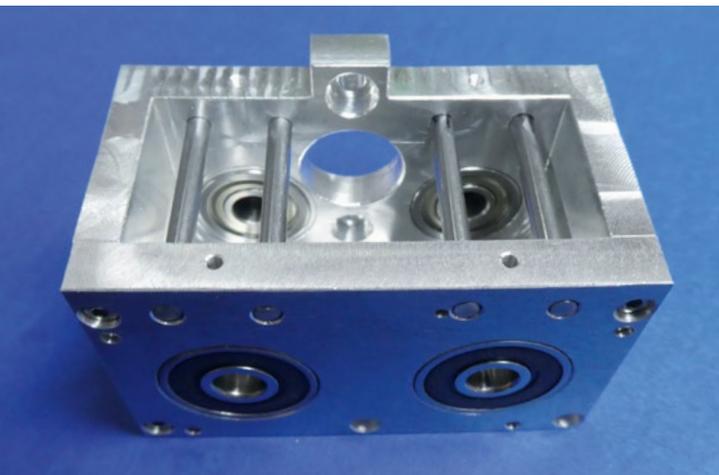
sowie die Elektronik zur Steuerung des Lenkmotors. An der Hinterseite unten befindet sich die Getriebeeingangswelle, an den Seitenflächen die Getriebeausgangswellen. Auf diesen sind Zahnräder montiert, die im eingebauten Zustand den Kraftfluss in die Vorgelege einleiten. An der linken Seite oben ist der Lenkmotor montiert. Das Getriebe ist über ein Schienen- und Stecksystem im vorderen Wannbereich eingebaut und kann, nachdem die Zentral-Befestigungsschraube gelöst ist, schnell demontiert werden. Das Lenkprinzip meines Überlagerungsgetriebes entspricht dem moderner Kampfpanzer. Bei den Getrieben in Originalgröße erfolgt der Lenkantrieb über Ölmotoren. Bei meinem Getriebe ist das ein Elektromotor mit Links- und Rechtslauf.

Funktion des Lenkgetriebes

Bei Geradeausfahrt verläuft der Kraftfluss von der Getriebeeingangswelle auf einen

Kegelradtrieb. Von diesem geht es über zwei Zwischenwellen mit Stirnrädern auf das Stirnrad der Hauptwelle. Von der Hauptwelle verläuft der Kraftfluss gleichmäßig geteilt nach links und rechts über die Hohlräder der Überlagerungsgetriebe und die gesperrten Planetensätze auf die Getriebeabtriebswelle. Dadurch ist der Kraftfluss für beide Ketten gleich. Der Panzer fährt eine gerade Linie. Bei Kurvenfahrt ergibt sich folgender Ablauf: Der Antrieb erfolgt wie bei der Geradeausfahrt. Über den Lenkmotor wird die Nullwelle angetrieben, von dieser Welle geht der Kraftfluss gleichmäßig nach links und rechts auf die Antriebsräder der Sonnenräder der Überlagerungsätze. Durch ein Zwischenrad am linken Planetenantriebssatz werden die Planetensätze gleichmäßig gegenläufig angetrieben.

Wenn über den Lenkmotor die beiden Sonnenräder der Überlagerungsgetriebe bei



Getriebegehäuse mit Schaltgabelführungswellen



Antriebs-Eingangsvorgelege mit Hauptwellenzahnrad

der Vorwärtsfahrt angetrieben werden, ergibt sich eine Überlagerung der Drehzahlen zwischen Hauptantrieb und Lenkantrieb. Bei einer Linkskurve wird der Antrieb der linken Kette verringert. Gleichzeitig wird die rechte Kette um den gleichen Prozentsatz der linken Verringerung beschleunigt. Bei einer schnellen Geradeausfahrt ist der Kurvenradius größer als bei der langsamen Geradeausfahrt.

Beim Rückwärtsfahren muss entgegengesetzt gelenkt werden. Wenn am Hauptantrieb keine Drehzahl anliegt, kann der Panzer durch das Lenkgetriebe auf der Stelle drehen. Durch dieses Getriebe ist es möglich, Kettenfahrzeuge ohne ruckartige Bewegungen stufenlos in allen Drehzahlbereichen zu lenken und zu bewegen.

Mit Schaltgetriebe

Als Antriebsmotor kommt am Modell ein Brushless-Außenläufermotor mit einer Leistung von 600 W zum Einsatz. Der Motor ist mit dem Untersetzungs- und Verteilergetriebe zu einer Antriebseinheit verschraubt. Das Getriebe hat drei Aufgaben zu bewältigen. Die Eingangsdrehzahl vom Motor

Der WEB-SHOP für feines Zubehör
www.knupfer.info
 Dieter Knupfer Modell- und Feinwerktechnik • Ellenbergweg 3 • 73614 Schorndorf • Tel./Fax: 071 81/454 60

ANDYS LADEGUT
 LADEGUT FÜR DEN MODELLBAU – OB TRUCKER ODER EISENBÄHNER

von Maßstab 1:4 bis 1:32
www.andys-ladegut.de
 Tel. 02 12/22 66 34 30
 Mobil 0172/21 05 00 4
 Mail trucky1@hotmail.de

Andreas Heier
 Grünbaumstraße 91
 42659 Solingen

RACING MODELLBAU Auto-, Schiffs- & Flug
 CH- 9475 Sevelen Chirchgass 9 Tel. 081 / 785 28 32
www.truckmodell.ch

Große Auswahl an Zubehör von vielen Klein- und Grossherstellern im umfangreichen Online-Shop!

ServoNaut -Schweiz-Vertrieb

FECHTNER MODELLBAU
 Der Shop für Funktions-Modellbauer

HN FM 3000
www.fechtner-truckmodellbau.ch

0 62 98 / 93 88 38 • Lerchenstrasse 17 • 74259 Wildern
 Modellbauartikel von A bis Z
www.fechtner-modellbau.de

DER Shop für Funktions-Modellbauer!

PROXXON MICROMOT System

FÜR DEN FEINEN JOB GIBT ES DIE RICHTIGEN GERÄTE

Feinschnitt-Tischkreissäge FET. Präzision ohne Nacharbeit. Längsanschlag mit 1/10 mm genauer Feineinstellung!

Zum Trennen von Holz, NE-Metall, Kunststoff, Plexiglas, GFK-Platten, Schaumstoff u.v.m. Mit Hartmetall-bestücktem Sägeblatt (80 x 1,6 x 10 mm, 24 Z). Antriebseinheit um 45° schwenkbar: ermöglicht Doppelgehrungsschnitte zusammen mit dem Winkelanschlag. Tischgröße 300 x 300 mm. Schnitttiefe max. 22 mm. Gewicht ca. 6 kg.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

FET

Bitte fragen Sie uns. Katalog kommt kostenlos.

PROXXON — www.proxxon.com

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweisersdorf

herabzusetzen und diese Drehzahl an das Lenk- und Windengetriebe abzugeben. Das Getriebegehäuse wurde aus einem Alublock gefräst und mit allen Lagerbohrungen versehen. Auf der Motorwelle ist das Antriebszahnrad aufgepresst. Im Getriebe befinden sich zwei Abtriebswellen. Beide sind mit den Abtriebszahnradern und je einer Schiebe-Klauenkupplung bestückt. Die Kupplungen werden über Schaltgabeln betätigt. Diese Schaltgabeln sind durch vier Schaltgabelwellen spielfrei linear geführt. In der Mittelstellung des oben auf dem Getriebe befindlichen Kupplungshebels ist der Leerlauf geschaltet. Mit dem Kupplungshebel kann der Fahr- und Windenantrieb getrennt geschaltet werden. Auf den aus dem Getriebe ragenden Abtriebswellen sind längenverstellbare Gelenkwellen befestigt. Die linke Gelenkwelle für den Fahrtrieb führt zur Zwischenwelle im Winden-Getriebegehäuse.

Die zweite Gelenkwelle des Fahrtriebs führt von der Zwischenwelle nach vorne zum Lenkgetriebe. Die rechte Kardanwelle, die mit dem Schaltgetriebe verbunden ist, führt zur Eingangswelle des Windengetriebes. Der Antriebsblock ist durch vier Stehbolzen mit der Wanne verschraubt.

Energieversorgung und Steuerung

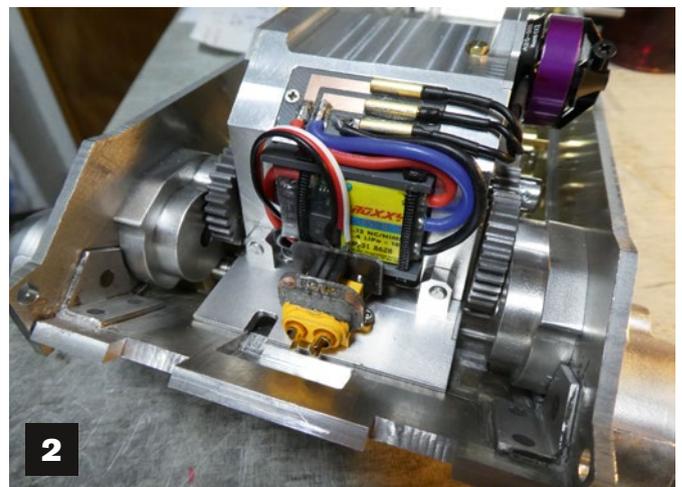
Zur Energieversorgung kommen NiMH-Babyzellen zum Einsatz. Diese haben den Vorteil, dass sie individuell im Modell eingebaut werden können. Für den Liegeplatz der Akkus habe ich die Ketten-Abdeckbleche links und rechts in der Wanne vorgesehen. Auf den

Abdeckblechen sind pro Seite vorn und hinten je ein Kontaktstift eingebaut. Die hinteren Kontaktstifte sind gefedert ausgeführt. Die vorderen Kontaktstifte sind fest und mit einem Verbindungskabel verlötet. Die Kontaktstifte sind zur Isolation in Kunststoffbuchsen gelagert. So können auf beiden Seiten fünf Akkuzellen zwischen die Kontaktstifte gespannt werden. Zur Versorgung des Bordnetzes stehen 12 V zur Verfügung. Die Akkus sind durch Seitendeckbleche, die wie im Original verbaut sind, nicht sichtbar. Die komplette elektrische Versorgung ist im Motorraum untergebracht. Über der Antriebseinheit befindet sich eine gefräste Zentralplatine. Auf dieser sind alle Anschlüsse zur Energieversorgung und für das Auftanken, sprich Laden der Akkus, eingesetzt sowie verlötet. Alle Kabel sind im Modell unsichtbar verlegt. Durch den Einbau einer Platine verringert sich die Länge der Kabel. Der Kabelstrang nach vorn zum Lenkgetriebe ist unter anderem im Heizungsluft-Kanal, der unter den Drehstabfedern liegt, verlegt.

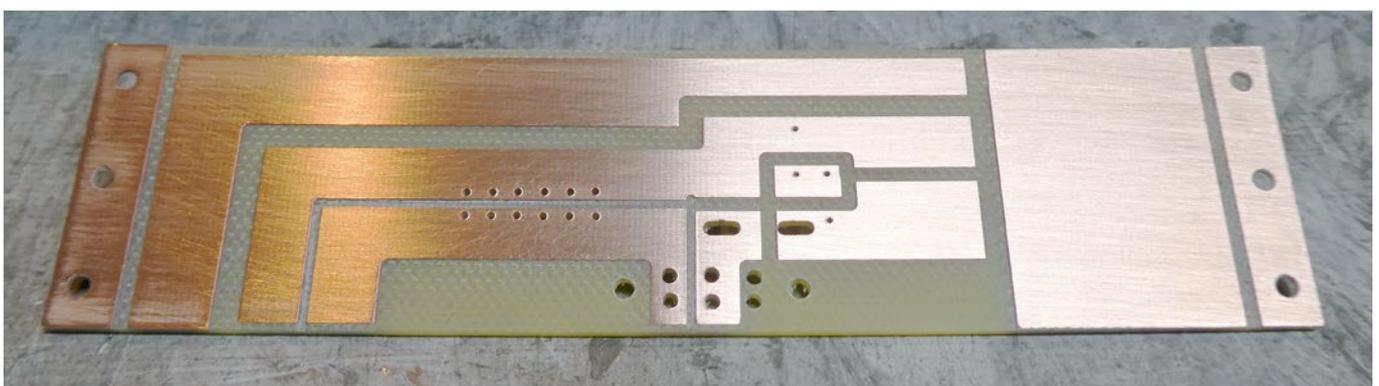
Die RC-Anlage besteht aus Empfänger, Schaltservo für das Untersetzungsgetriebe, je einen Fahrregler für Fahr- und Lenkmotor sowie Schaltbaustein für diverse Stromanschluss. Im Motorraum ist jeder Platz ausgefüllt.

Die Bergwinde

Nachdem der Panther nun soweit fertig gebaut war, konnte ich mich anschließend an das Herzstück des Modells wagen: die Seilwinde. Im Original war sie im umgebauten Turmraum des Panthers plat-



1) Der Panther wartet auf die Hochzeit mit dem Getriebe. 2) Die Befestigung des Getriebes erfolgt durch zwei Gleitschienen, zwei Zentrierwellen und eine Zentral-Befestigungsschraube



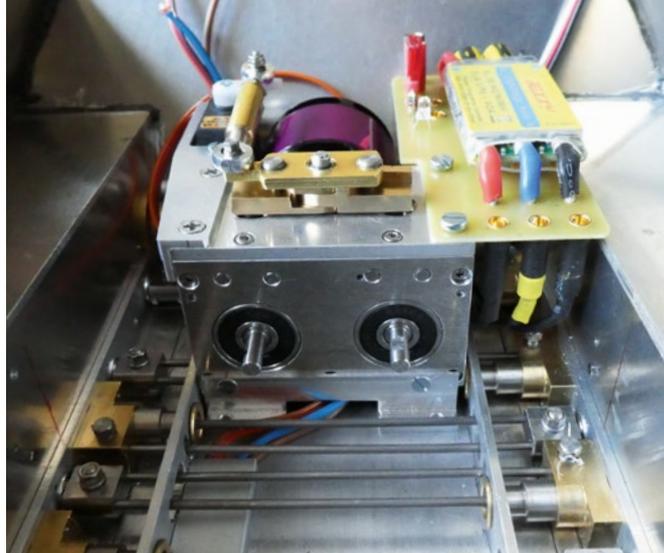
Die Hauptplatine der Energieversorgung

ziert. Sie wurde für spezielle Pionierfahrzeuge entwickelt, meines Wissens nach wurden nur vier dieser Fahrzeuge je gebaut. Richtig zum Einsatz kamen diese Fahrzeuge nicht. Um den Bergepanther für die Bergung vielseitiger und effizienter zu bauen, wurden die Panzerwannen im Bereich des Funkers und des Fahrers sowie im Turmbereich umgebaut, um die Berge-Seilwinde unterzubringen.

Die vorhandenen Seilwinden hatten für den Seilvorrat zwei Seilspulen, die hintereinander angeordnet waren. Für den Bergepanther wurden die Winden umgebaut. Das Aufspulen des Bergeseils erfolgte nun über eine Wickelvorrichtung auf eine große Seilspule. Dazu musste auch das ganze Getriebe der Winde umgebaut werden. Der Antrieb erfolgte über einen Seitenantrieb direkt vom Antriebsmotor des Panzers aus. Um die große Zugkraft von 40 Tonnen zu erreichen, lief das Bergeseil über zwei vierfache Seilrollen. Diese Seilwinde wollte ich so originalgetreu und funktionsfähig wie möglich umsetzen.

Das Modell

Alle Gehäuseteile wurden aus Alublöcken gefräst. Alle Zahnräder sind aus Stahl im Modul 1. Alle Wellen und Zahnräder sind kugelgelagert. Beim Zusammenbau wurden nur Sechskantschrauben verwendet. Dabei wurden die Abmessungen weitestgehend dem Maßstab entsprechend an den, dem Original entsprechenden Stellen, verbaut. Der Antrieb erfolgt wie beim Original über eine zweite Gelenkwelle vom Fahrzeugantrieb. Diese Gelenkwelle ist



Der Antrieb für Fahr- und Windenbetrieb ist eingebaut. Die linke Ausgangswelle treibt die Seilwinde an, über die rechte Ausgangswelle erfolgt der Fahrtrieb

am Getriebeeingang mit der Schnecke der ersten Untersetzungsstufe verbunden. Von der Schnecke geht der Kraftfluss über das Schneckenrad auf ein Kegelrad-Stirnrad-Vorgelege. Das Stirnrad dieses Vorgeleges treibt das Zahnrad des zweiten Vorgeleges an. Dieses Zahnrad sitzt auf einer Antriebswelle, auf der zwei weitere Stirnräder befestigt sind. Durch die beiden Zahnräder wird der Kraftfluss auf die beiden großen Zahnräder der vierfachen Seiltriebsscheiben und an die Seiltrommel verzweigt. Beim Antrieb für die Seiltrommel wird die Drehrichtung durch ein Zwischenrad

▼ Anzeigen

Sonderfahrzeug - Modellbau

Peter Müller
 Gerdagstraße 7
 31061 Alfeld (Leine)

Tel.: (0 51 81) 39 77
 Fax: (0 51 81) 85 28 64
 E-Mail: P.Mueller-Alfeld@t-online.de
 Internet: www.sonderfahrzeug-modellbau.com

Panzer-Modellbau 1:16 • 1:10 • 1:8

25 Jahre Sonderfahrzeug Modellbau

Neu: PZH M109 Paladin A6 1:16

PROXXON MICROMOT System

FÜR DEN FEINEN JOB GIBT ES DIE RICHTIGEN GERÄTE

Präzisionsdrehmaschine PD 250/E. Die neue Generation mit Systemzubehör. Zur Bearbeitung von Stahl, Messing, Aluminium und Kunststoff. Made in Germany.

Spitzenweite 250 mm. Spitzenhöhe 70 mm. Spitzenhöhe über Support 46 mm. Leiser DC-Spezialmotor für Spindeldrehzahlen von 300 – 900 und 3.000/min. Spindeldurchlass 10,5 mm. Automatischer Vorschub (0,05 oder 0,1 mm/U). Gewicht ca. 12 kg.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

PD 250/E

Bitte fragen Sie uns. Katalog kommt kostenlos.

PROXXON — www.proxxon.com

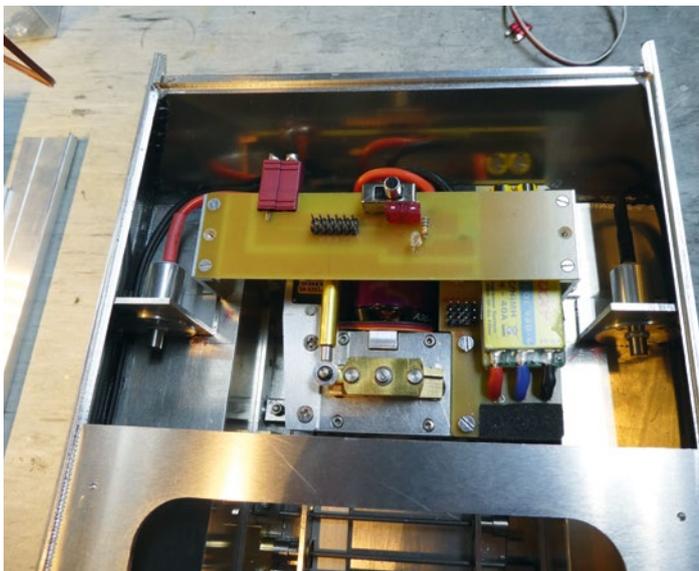
PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweisersdorf

WILMS Metallmarkt Lochbleche

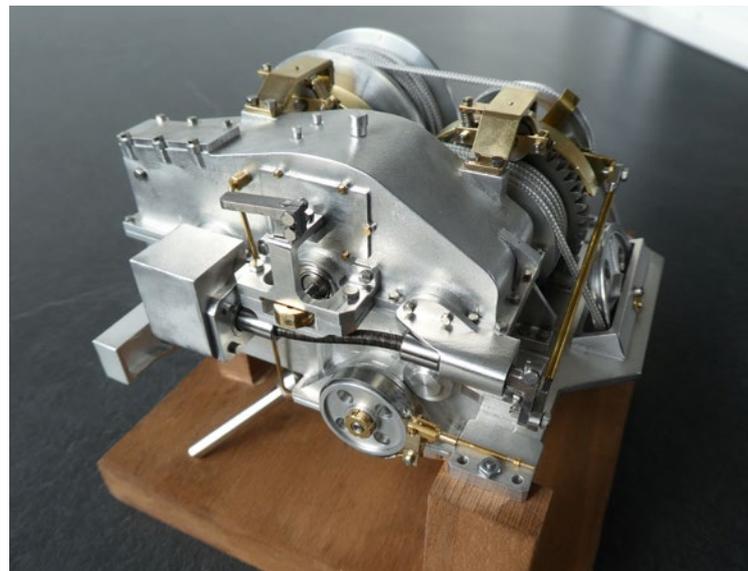
UNSER NEUER KATALOG Jetzt kostenlos bestellen!

METALLE
in allen Qualitäten und Abmessungen

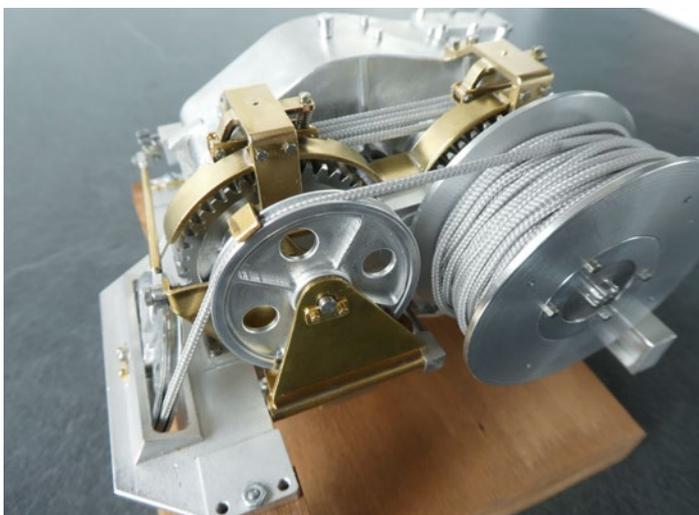
Wilms Metallmarkt Lochbleche GmbH & Co. KG
 Widdersdorfer Straße 215 · 50825 Köln
 T 0221 54668 – 0 · F – 30 · mail@wilmsmetall.de · www.wilmsmetall.de



Antriebsblock mit der Elektrik im Motorraum eingebaut



Die Seilwinde ist das Herzstück des Panthers. Hier die linke Windenseite mit dem Umschalthebel für den Seilfreilauf



Die rechte Windenseite. Die Winde ist mit dem Original fast identisch



Blick auf die eingebaute Seilwinde

geändert. Die Drehzahl der Seiltrommel muss speziell angetrieben werden, da beim Aufwickeln des Bergeseiles unterschiedliche Drehzahlen erforderlich sind. Bei der Original-Winde wird das über ein spezielles Planetengetriebe mit Rutschkupplung geregelt. Mein Seilrollenantrieb erfolgt über eine gehärtete, geschliffene Stahlwelle. Auf dieser Welle befindet sich die Antriebsbuchse mit dem Flansch der Rutschkupplung. In diese Antriebsbuchse ist ein großdimensionierter Hülsenfreilauf eingepresst. Die eigentliche Seiltrommel wird mit zwei Kugellagern auf der Antriebsrolle befestigt und gelagert. In der Trommel ist der zweite Teil der Rutschkupplung untergebracht, der durch einstellbare, gefederte Druckbolzen eingestellt werden kann. So kann sich die erforderliche Drehzahl der Seilspule selbstständig regeln.

Um das Bergeseil gleichmäßig auf der Seilspule aufzuwickeln, ist eine spezielle Wickelvorrichtung erforderlich. Diese Funktion habe ich originalgetreu umgesetzt, sie wird durch ein Schneckengetriebe angetrieben. Das Gehäuse mit dem Schneckengetriebe sitzt am Originalplatz auf der rechten Seite des Windengehäuses. In der Antriebswelle für die Seiltrommel ist eine Steckkupplung auf der Getriebeinnenseite angebracht. In dieser Steckkupplung befindet sich die Antriebswelle, die im außenliegenden Schneckengetriebegehäuse durch zwei Kugellager gelagert wird.

Seilwinden-Antrieb

Für den Antrieb habe ich mich für eine biegsame Welle entschieden. Diese Welle stammt aus der Gold-Wing-Honda meines

Bruders, in der sie 30 Jahre den Drehzahlmesser angetrieben hat. Mit einem Durchmesser von 3,2 mm übernimmt sie ihre neue Aufgabe perfekt. Auf der linken Seite vor der Seiltrommel befindet sich die schwenkbare Umlenkrolle der Seilwickelvorrichtung. Diese ist über eine Schubstange mit der Schwenkkurbel verbunden. Am vorderen Bereich der Winde ist noch eine Umlenkrolle montiert. Über diese läuft das Bergeseil von den Seilantriebsscheiben kommend zur Wickelvorrichtung und weiter auf die Seiltrommel.

Die großen Zahnräder der Seilantriebsscheiben sind mit einem halbkreisförmigen Schutz abgedeckt. An den Befestigungsbrücken dieses Schutzbügels sind federbetätigte Seilandrückrollen befestigt. Vorn und hinten am Getriebegehäuse sind die beiden Quertraver-

sen vorschraubt. Diese Traversen werden in der Panzerwanne verschraubt. Um die realitätsgetreue Funktion der Winde zu ermöglichen, musste für den freien Seilauslauf eine spezielle Kupplung konstruiert und gebaut werden. Diese ist in der Antriebswelle der beiden Seilscheibenzahnräder untergebracht.

Das Zahnrad des Vorgeleges wurde in der Innenbohrung auf 8 mm ausgedreht. Am Umfang dieser Bohrung wurden acht Radien vom 1 mm mit der Teilung von 45 Grad gebohrt. An beiden Stirnseiten des Zahnrades sind Kugellager eingesetzt. Das Zahnrad ist auf der Antriebswelle so positioniert, dass der Bereich mit den eingearbeiteten 1-mm-Radien genau über den Querbohrungen der Antriebswelle liegt. In diesen Querbohrungen werden 2-mm-Stahlkugeln eingesetzt. Die Stahlkugeln sind, bei gedrückter Kupplungswelle, im Inneren der Antriebswelle. Das Zahnrad hat keine Verbindung mit der Antriebswelle, die Seilantriebsscheiben befinden sich im Freilauf.

Bergeablauf

Das Bergeseil kann bei Vorwärtsfahrt des Panzers problemlos abgespult werden. Wenn die Kupplungswelle durch die Druckfeder verschoben wird, werden die Stahlkugeln durch den an der Kupplungswelle angedrehten Konus nach außen gedrückt und rasten in die, im Zahnrad eingearbeiteten, 1-mm-Radien ein. Das Zahnrad ist somit kraftschlüssig mit der Antriebswelle verbunden. Die Betätigung der Kupplungswelle erfolgt über eine Exzentrerscheibe. Diese befindet sich mit der Betätigungswelle auf der rechten Seite der Winde. Diese Vorrichtung mit der Kupplung entspricht nicht der Originalwinde, aber die Funktion der freien Seilabspulung ist gegeben.

Als Bergeseile kamen ein Stahldrahtseil und ein geflochtenes Kunststoffseil in Frage. Beide Seile haben einen Durchmesser von 2 mm. Die Verwendung des Stahlseils hatte ich favorisiert, da es dem Original entgegen kommt. Ein Nachteil dieses Seiles ist die federnde Wirkung im aufgespulten Zustand, da der Umschlingungsradius des Stahlseils an der Untergrenze der Vorgabe ist. Das Kunststoffseil ist hier von Vorteil, da es sich problemlos aufwickeln lässt. Die Ausdehnung des Seils unter Belastung ist vernachlässigbar. Mit diesem Seil können 10 m auf die Trommel aufgespult werden, ich entschied mich für diese Variante.

Mit dem Bau der Bergewinde waren alle Extras, die ich vorgesehen hatte, realisiert. Das Projekt hat, auch wenn einige kleine Hindernisse auftauchten, erneut wieder viel Freude bereitet und es hat sich mehr als gelohnt, dass ich die „alten“ Pläne aus der Schublade geholt habe und meinen Panther nach so langer Zeit doch noch realisiert habe. ■

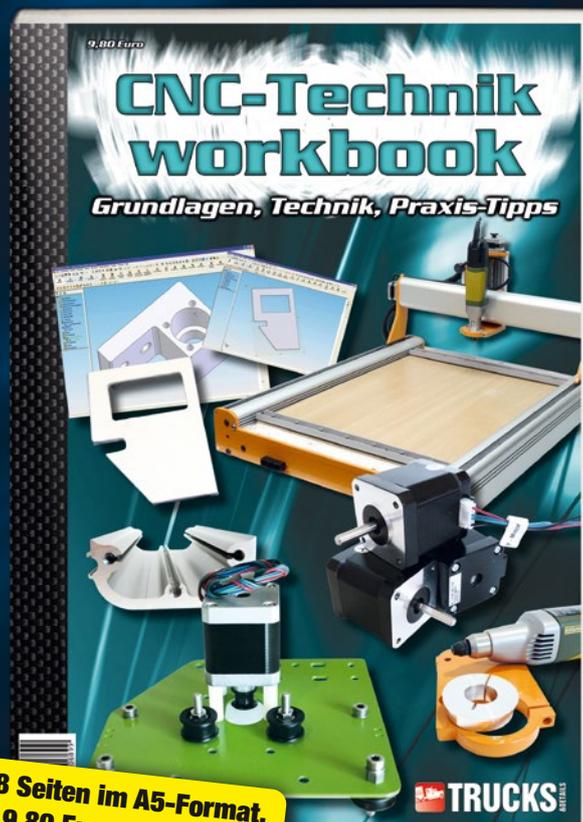
LESE-TIPP

Rudolf Mineif ist bekannt für seine tollen (Metall-) Eigenbauten. In Ausgabe 3/2020 ist er jedoch davon abgewichen und hat einen Tamiya-Bausatz vom Leopard 2 A6 umgebaut. Sie haben den Artikel verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren, noch verfügbaren Ausgaben können Sie im Magazin-Shop unter www.alles-rund-ums-hobby.de nachbestellen.



Jetzt bestellen

Grundlagen, Technik, Praxis-Tipps



Auch digital als eBook erhältlich

Modellbauer sind Individualisten. Sie möchten ein unverwechselbares Modell mit individuellen Teilen. Um solche Parts zu fertigen, benötigt man eine CNC-Fräse. Das neue TRUCKS & Details CNC-Technik workbook ist ein übersichtlich gegliedertes Kompendium, in dem unter anderem die Basics der Technik kleinschrittig und reich illustriert erläutert werden. Doch nicht nur für Hobbyeinsteiger ist das Buch ein Must-Have. Auch erfahrene Modellbauer bekommen viele Anregungen und Tipps, wie zukünftige Projekte noch schneller und präziser gelingen.

Im Internet unter
www.alles-rund-ums-hobby.de
oder telefonisch unter
040 / 42 91 77-110



Power-House

Im Porträt: Kraftwerk

Von Vanessa Grieb

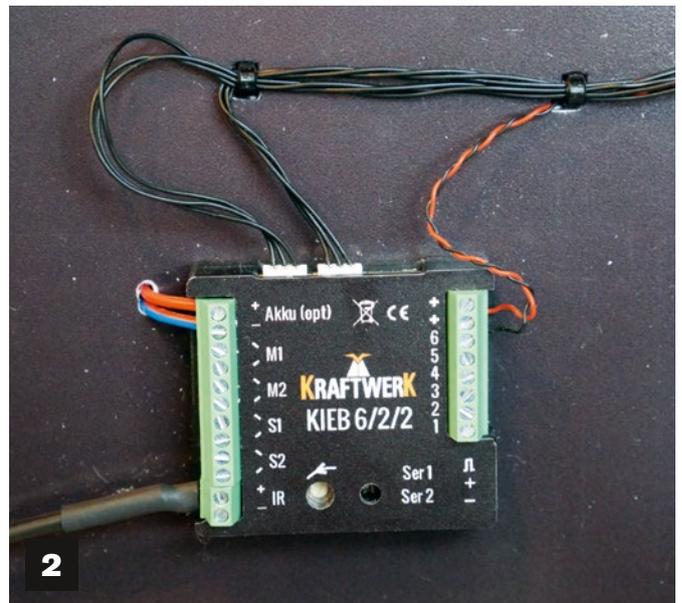
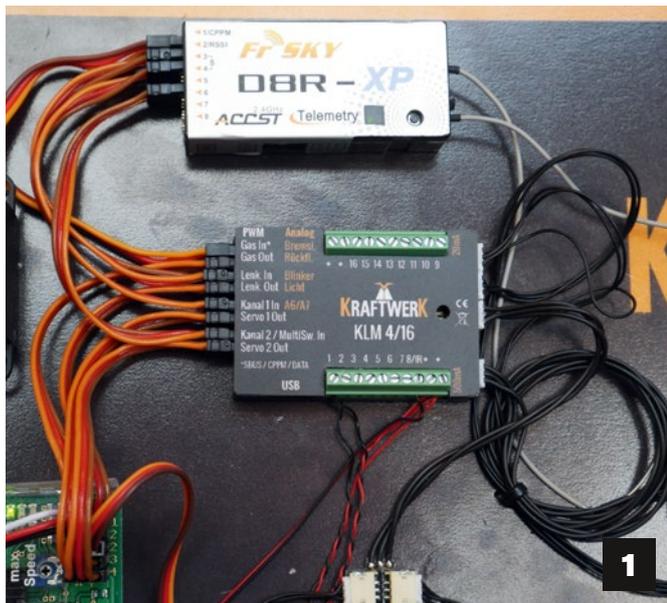
Sucht man online nach dem Begriff „Kraftwerk“, erhält man zahlreiche Antworten. Im Wikipedia-Eintrag ist mit diesem Stichwort eine technische Anlage zur Stromerzeugung definiert. Auch eine deutsche Band aus den 1970er-Jahren hört auf diesen Namen. Wolfgang Haring entschied sich für den Begriff, da er mit seiner Modellbau-Firma kleine, vor Kraft strotzende Module entwickelt – kleine Kraftwerke eben. Ein Porträt.

Der Werdegang von Wolfgang Haring war schon immer von Elektronik geprägt. Der Österreicher absolvierte sein Abitur in Elektronik sowie Nachrichtentechnik und war viele Jahre als Entwickler, Systemarchitekt und technischer Projektleiter für Bezahlkarten-Systeme tätig. 2011 wechselte er dann zu Banken-IT und Handelssystemen. Seitdem arbeitet er für diverse Banken, vorwiegend in der

DACH-Region in verschiedenen Projekten. Sein zweites Standbein ist der Modellbau. „Durch meinen Vater bin ich bereits als Kind dazu gekommen. Ich habe schon früh Dinge in ihre Einzelteile zerlegt, sie aber nicht unbedingt wieder zusammengesetzt“, erinnert sich Haring und schmunzelt. „Da war die Fachrichtung Elektronik in der Schulausbildung naheliegend“, erzählt er weiter.

Start mit Hindernissen

Die Anfänge seiner Modellbau-Firma gehen bereits auf das Jahr 2000 zurück. Denn zu diesem Zeitpunkt beschäftigte sich Wolfgang Haring mit dem Projekt EasyBus, eines der ersten Produkte seiner heutigen Firma Kraftwerk. „Damit habe ich als verlängertes Abiturprojekt begonnen. An die Öffentlichkeit haben wir uns das erste



1) Die EasyBus-Lichtanlage mit dem KLM 4/16 ist einer der Bestseller bei Kraftwerk. 2) Eine Eigenentwicklung: Der KIEB 6/2/2, ein Infrarotempfänger mit sechs Schaltausgängen, mit dem eine Strecke von zirka 150 Zentimeter überbrückt werden kann. Er verfügt über je zwei Servo- und Motorausgänge

Mal im Jahr 2007 als Funtronix gewagt. Der Name setzte sich aus den englischen Wörtern für Spaß und Elektronik – ‚Fun‘ und ‚ElectroniX‘, also Spaß an der Elektronik zusammen. Leider war die Schreibweise etwas fehleranfällig und hat nicht selten für Verwirrung gesorgt“, erinnert sich Wolfgang Haring.

2015 entschied er sich daher, mit „Kraftwerk“ eine neue Marke zu schaffen. „Da wir kleine, vor Kraft und Funktionsumfang strotzende Module entwickeln und produzieren, fand ich den Name Kraftwerk passend.“ Allerdings waren die naheliegenden Internet-Domains bereits vergeben und so ist das virtuelle Zuhause des Unternehmens unter www.kraftwerk-zone.com zu finden. Mit dem Erscheinen neuer Domains konnten wir uns aber direkt www.kraftwerk.shop sichern und der Umzug ist in vollem Gange“, erklärt er.

Für den Prozess der Namensgebung beauftragte der Unternehmer sogar eine Agentur. „Für kurze Zeit war auch der Name ‚Wolf Modellbau‘ im Gespräch, wahrscheinlich wegen meines Namens“, erklärt Wolfgang Haring. „Aber Kraftwerk fand ich am Ende einfach besser, da wir eben diese im kleinen Maßstab vertreiben.“

Bestseller Lichtanlage

Aktuell ist er auf Beleuchtungsanlagen für Tamiya-Modelle spezialisiert und führt

diverse andere Eigenentwicklungen und Universalmodule im Sortiment. Als einen seiner Bestseller nennt Wolfgang Haring die EasyBus-Lichtanlagen mit dem KLM 4/16 und darunter die Mercedes-Benz Modelle. Besonders stolz ist er darauf, dass er auch Elektronik für ältere Tamiya-Modelle vorrätig hat.

In der Spezialisierung auf Elektronik sieht Haring zugleich Vor- und Nachteile: „Alle unsere Module vom KLM 4/16 bis zur Beleuchtungsplatine können mittels unserer eigenen PC-Software ControlPanel einfach konfiguriert und upgedatet werden. Die Module können dazu im Modell verbleiben. Das war 2007 noch ein Novum und nicht immer zuverlässig. Hunderte, wenn nicht tausende Entwicklungsstunden und zahlreiche Versionen später haben wir einen Status erreicht, auf den wir stolz sind. Das Feedback unserer Kunden ist durchweg positiv, Probleme können zumeist rasch gelöst werden.“

Die angesprochene Weiterentwicklung hat gleichzeitig viel Zeit gekostet und damit haben wir möglicherweise den einen oder anderen Kunden verärgert oder ganz verloren. „Wir bemühen uns immer um Kundenzufriedenheit, sind äußerst kulant und haben häufig alte Module auf den aktuellen Stand updaten können“, erläutert Haring. „Und wenn ich ein Problem sehe oder von einem Kunden darüber erfahre, dann arbeite ich solange daran, bis es gelöst ist“, ergänzt er.

Zwei Standbeine

Wolfgang Haring betreibt sein Unternehmen (noch) nicht hauptberuflich. Seit Ende 2020 hat er seine Arbeitszeit auf 40 Prozent reduziert, sodass nun mehr Zeit für Kraftwerk bleibt. Denn die Produktentwicklung liegt nach wie vor ausschließlich in seinen Händen. Einen Teil der Produktion und den Versand hat er ausgelagert. Insgesamt arbeitet er mit bis zu sechs Mitarbeitern zusammen, die in verschiedenen Bereichen auf selbstständiger Basis für ihn tätig sind. Fest angestellte Mitarbeiter hat er keine.

Da er hauptberuflich viel unterwegs ist und seine Kundschaft zu drei Viertel aus Deutschland stammt, sitzt ein Telefonservice in Berlin. Kraftwerk ist unter einer Berliner Telefonnummer erreichbar. „Das soll den Kunden die Scheu nehmen, bei einer ausländischen Nummer anzurufen. Der Service versucht mich direkt zu erreichen. Ansonsten wird das Anliegen aufgenommen und ich rufe schnellstmöglich zurück“, erklärt Wolfgang Haring.

Ein Großteil der Bestellungen wird ohnehin mittlerweile online abgewickelt. Und das nicht erst seit Corona. Dennoch war besonders im letzten Jahr zu beobachten, dass die Online-Verkäufe zugenommen haben. „Generell war eine leicht gestiegene Nachfrage zu spüren. 2020 war ein spannendes Jahr, da es neben Bestellungen aus Deutschland auch einige Order aus den



RCMultiBus in Verbindung mit Tamiya-Beleuchtungsplatinen



Im November 2019 kündigte Kraftwerk auf der Faszination Modellbau große News für 2020 an – alle Entwicklungen verschoben sich Corona-bedingt

USA, Australien, Russland und Japan gab“, berichtet Wolfgang Haring. Trotz Corona gab es aber keine großen Ausfälle in der Produktion, da viele Teile in Österreich hergestellt werden. So arbeitet Haring mit rund 40 verschiedenen Bauteilen, die zum Großteil auf Rollen geliefert werden.

Beherrschbare Technik

Auch mit dem stationären Fachhandel arbeitet man bei Kraftwerk zusammen, aktuell ist das Sortiment bei sieben Händlern vertreten. Der Austausch mit anderen Kollegen aus dem Funktionsmodellbau, auch von Mitbewerbern, ist Wolfgang Haring sehr wichtig. Denn nur so könne man sich weiterentwickeln. Gleiches gilt für die Kunden. Oft genug fließen Rückmeldungen, Wünsche und Anregungen direkt in die Entwicklung ein. An jedem Update sind die Kunden maßgeblich beteiligt.

In den mehr als 20 Jahren, die Wolfgang Haring nun bereits in der Funktionsmodellbau-Branche tätig ist, hat sich vieles geändert. Zum einen hat das Angebot massiv zugenommen. Zum anderen ist auch hinsichtlich neuer Technologien heute viel

mehr möglich. „Viele haben bereits einen 3D-Drucker oder einen Laser zu Hause. CNC-Technik ist mittlerweile erschwinglich und vor allem beherrschbar. Durch die Globalisierung wurde der Zugang zu professionellen Dienstleistern wesentlich vereinfacht und der Wettbewerb drückt die Preise. Zudem sind Produkte aus Asien heutzutage wesentlich hochwertiger als noch vor wenigen Jahren“, resümiert der Österreicher.

Pläne für 2021

Auch wenn er es für europäische Hersteller als immer schwieriger erachtet, der Konkurrenz (aus Asien) einen Schritt voraus zu sein, ist er davon überzeugt, dass „die Funktionsmodellbauer hochwertige Produkte und vor allem auch den Service honorieren und schätzen. Daher freue ich mich auf die Zukunft“, ergänzt er. Und auch Corona kann er etwas Positives abgewinnen. „Die Menschen scheinen den Mut noch nicht verloren zu haben und widmen ihre Zeit dem Hobby.“

Wolfgang Haring hat die zusätzliche Zeit, die ihm durch die Absagen der großen Messen im letzten Jahr gegeben war,

ebenfalls genutzt. Um zahlreiche Produkte zu überarbeiten und neue Projekte anzustoßen. „2021 werden wir ein Soundmodul mit einem 32-Bit-Prozessor auf den Markt bringen. Das Modul wird programmierbar sein, mehrere Sounds gleichzeitig abspielen können und universell einsetzbar, also nicht an unser Bus-System gebunden, sein. Wir wollen je einen Motorsound für Mercedes, Volvo und Scania auf dem Modul mitliefern“, erklärt Wolfgang Haring. „Auch eine kleine Lichtanlage KLA12, der Nachfolger zum KLM 4/12-500, soll demnächst in Produktion gehen sowie flexible Pads“, verrät er weiter.

Im Bereich Kooperationen gibt es ebenfalls Neuigkeiten. Denn die Beleuchtungsplatinen aus dem Hause Kraftwerk „verstehen“ sich nicht nur mit dem EasyBus-System von Kraftwerk, sondern können auch mit den Protokollen anderer Hersteller arbeiten. Aus einer Zusammenarbeit mit Beier-Electronic hat sich eine eigene Art der Ansteuerung ergeben. Das neue System nennt sich RCMultiBus. RCMultiBus-fähige Module können an jeden dreipoligen Datenbus, eine Art Datenleitung, angeschlossen werden, erkennen ihn automa-

tisch und funktionieren in der Regel sofort. Die Spezifikation ist für alle verfügbar.

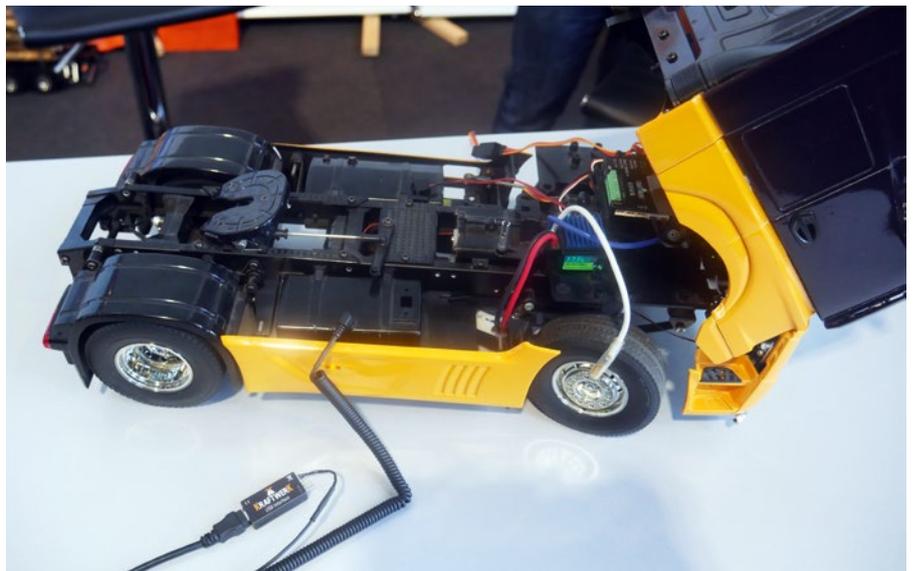
Wolfgang Haring hat das neue System an die Mitbewerber verschickt. Bei Beier-Electronics wird es bereits verbaut, bei Brixlelektronik und Blauzahn wird daran gearbeitet. Generell sollen die Bus-Systeme von Kraftwerk dort greifen, wo Kunden sie gebrauchen können. „Unsere Produkte sollen intuitiv und leicht zu bedienen sein. Die Module müssen mit den Eigenarten möglichst aller Hersteller funktionieren“, erklärt Wolfgang Haring seinen eigenen Anspruch.

Viele Firsts

In seinen Augen ist die Freude am Selbermachen, Basteln und Bauen auch das, was den Funktionsmodellbau von anderen Sparten innerhalb des Hobbys unterscheidet und einen Teil seiner Daseinsberechtigung ausmacht. Am schönsten ist es für den Österreicher daher auch, wenn er Menschen kennenlernt, die sich später als Funktionsmodellbauer und Kunden zu erkennen geben und im besten Fall auch noch von seinen Produkten schwärmen.

Besondere Erinnerungen im Funktionsmodellbau hat er in über 20 Jahren in der Szene viele gesammelt. „Das sind eigentlich immer wieder viele ‚Firsts‘, an die ich mich gerne zurück erinnere. Wenn neue Produkte das Licht der Welt erblicken. Wenn eine Beleuchtungsplatine zum ersten Mal angeschlossen wird und genau das tut, was sie soll, dann ist das schon ein besonderer Moment. Die ersten Testberichte über unsere Module, die ersten Youtube-Videos. Aber auch die ersten Erwähnungen in Foren, ebenso wie Messebesuche“, zählt er auf.

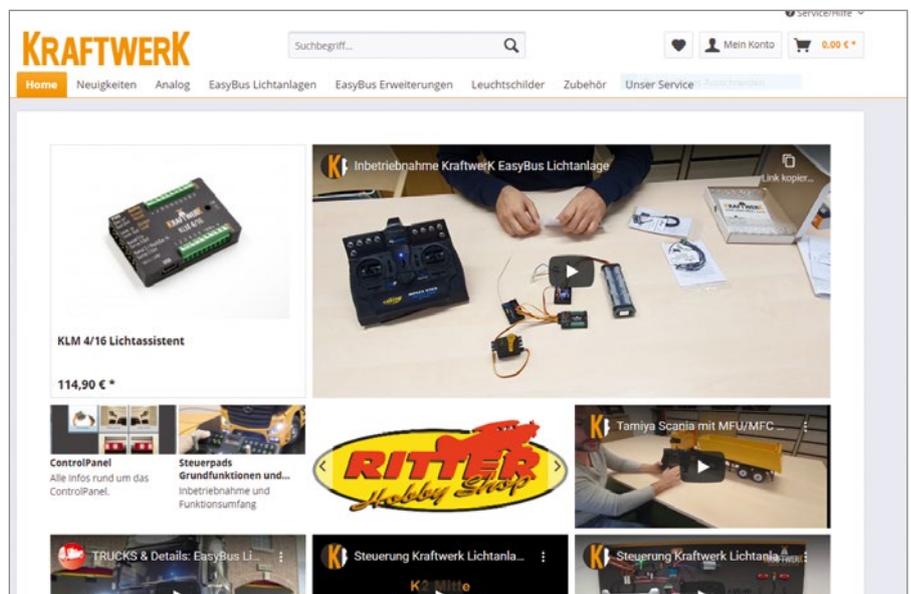
Letztere hofft er, wie wahrscheinlich alle andere Funktionsmodellbau-Enthusiasten, bald wieder besuchen zu können. Denn der persönliche Kontakt mit der Möglichkeit zum Austausch unter Gleichgesinnten ist am Ende doch das, was allen aktuell am meisten fehlt.



Die Module und anderen Produkte sollen mit möglichst vielen Modellen kompatibel sein



Neuestes Projekt: ein RCMultiBus-Interface. Diese wurde bereits bei einem Gemeinschaftsprojekt diverser Unternehmen aus dem Funktionsmodellbau verbaut



Auf der Unternehmens-Website gibt es neben dem Webshop auch zahlreiche Videos, die zeigen, wie die Produkte funktionieren

KONTAKT

Kraftwerk
 Kammanngasse 7A/8, A-2700 Wiener Neustadt
 Telefon: 030/60 98 49 04 31
 E-Mail: info@kraftwerk-zone.com
 Internet: www.kraftwerk-zone.com



Bücher

Lernpakete

Magazine

Kalender

Baupläne

Workbooks

DVDs

+++++ Update +++++

Wenn etwas gewechselt werden soll...

Name: Hydraulikzylinder des Radlader-Schnellwechslers
 Hersteller: Seipt – THS Modellbau
 Internet: www.ths-truckmodelle.de
 Bezug: direkt / Preis: 150,- Euro

Die Hydraulikzylinder des Radlader-Schnellwechslers von Seipt – THS Modellbau wurden komplett neu konstruiert. Laut Hersteller sind sie dadurch widerstandsfähiger und stabiler. Die Maße sind gleich geblieben und können so eins zu eins mit der alten Baureihe ausgetauscht werden. Durch die kompakte Bauweise passen auch alle Anbaugeräte aus dem Hause Seipt – THS Modellbau weiterhin.



++++ Befestiger +++

Wenn etwas gespannt werden soll...

Name: Mini-Spannzwingen
 Hersteller: Pichler Modellbau
 Internet: www.pichler.de
 Bezug: direkt / Preis: 29,95 Euro

Neu im Sortiment bei Pichler Modellbau sind verschiedene Spannzwingen von Fix It! In einer praktischen Klarsichtdose sind die Mini-Spannzwingen erhältlich. In der Dose sind 100 farblich gemischte Zwingen, die verschraubt sind. Sie sind jeweils 65 Millimeter lang haben eine Spannweite zwischen 0 bis 28 Millimeter. Der Preis gilt für die 100 Stück.



FUNDGRUBE

+++++ Panzer +++++

Wenn es was Besonderes sein soll...

Name: Deutscher Panzerkampfwagen IV Ausführung G
 Hersteller: Tamiya
 Internet: www.tamiya.de
 Bezug: direkt / Preis: 51,99 Euro

Das Sortiment an Panzer-Standmodellen wurde von Tamiya erweitert. Der Deutsche Panzerkampfwagen IV Ausführung G (frühe Produktion) in 1:35 ist als Bausatz erhältlich. Bei dem Modell handelt es sich um einen originalgetreuen Nachbau des Modells aus dem Panzermuseum Munster. Im Lieferumfang des Panzers sind zahlreiche Zurüstteile wie Kannen und Sandsäcke enthalten sowie drei Figuren in unterschiedlichen Posen. Ebenso wie eine ausführliche Bau- und Lackieranleitung und eine Background-Story. Das Modell ist in zwei verschiedenen Lackierungen und Versionen baubar und ab Juni 2021 erhältlich.



+++++ Helfer +++++

Wenn geschraubt werden soll...

Name: Akkuschauber
 Hersteller: HRC Distribution
 Bezug: direkt / Preis: 49,99 Euro

Mit dem kabellosen Akkuschauber von HRC Distribution werden Schraubarbeiten erleichtert. Das Werkzeug mit den Maßen 185 x 125 x 35 Millimeter wiegt 286 Gramm. Es verfügt über eine Kapazität von 2.200 Milliamperestunden. Die Leistung kann durch einen Begrenzer reguliert werden. Im Lieferumfang ist ein USB-Ladekabel enthalten. Ebenso wie fünf titanbeschichtete PRO-Werkzeugschneiden mit den Durchmessern 1,5, 2,0, 2,5, 3 und 4 Millimeter.





+++++ Wieder da +++++

Wenn es etwas zu steuern gibt...

Name: mz-12 Pro
Hersteller: Graupner
Bezug: Fachhandel / Preis: 184,95 Euro

Die Fernsteuerung mz-12 Pro von Graupner ist wieder im Fachhandel erhältlich. Der 2,4-Gigahertz-HoTT-Sender verfügt über zwölf Kanäle und 250 Modellspeicher. Durch die bidirektionale Kommunikation zwischen Sender und Empfänger wird eine hohe Übertragungssicherheit gewährleistet. Die Möglichkeit der Sprachausgabe von Schaltzuständen, Warnungen und natürlich Telemetriedaten, ausgegeben durch den im Sender verbauten Lautsprecher oder Kopfhörerausgang, ist ein weiteres Feature des Senders. Das Menü soll laut Hersteller besonders einsteigerfreundlich sein und zugleich alle wichtigen Funktionalitäten bieten, die man von einer modernen Fernsteuerung erwartet. Die mz-12 Pro bietet zudem zwei programmierbare Phasen, alle Schalter lassen sich frei zuordnen und das blau beleuchtete Display soll gute Ablesbarkeit garantieren.

+++++ Motoren +++++

Wenn Power benötigt wird...

Name: Getriebemotoren mit Planetengetriebe
Hersteller: Premacon
Internet: www.premacon.com
Bezug: direkt / Preis: ab 54,90 Euro

Premacon hat das Programm an Getriebemotoren erweitert und bietet nun drei leistungsstarke Exemplare mit Planetengetriebe an. Alle drei Varianten können mit 12 bis 24 Volt betrieben werden und haben einen Außendurchmesser von 36 bis 42 Millimeter.



+++++ Zubehör +++++

Wenn eine Verbindung nötig ist...

Name: Adapterplatte
Hersteller: Tönsfeldt Modellbau-Vertrieb
Internet: www.toensfeldt-modellbau.de
Bezug: direkt

Tönsfeldt Modellbau-Vertrieb erweitert sein Zubehör für Carson-Modelle um eine Adapterplatte. Die Platte ist schwarz eloxiert und verfügt über alle Bohrungen und Gewinde, um die Lesu-Aufliegerstütze an Carson-Aufliegern anzubauen.

+++++ Gehäuse +++++

Wenn es ein Dach braucht...

Name: Fahrerhaus M 2020
Hersteller: BAM Modellbau
Internet: www.bam-modellbau.de
Bezug: direkt / Preis: 330,- Euro

Das Fahrerhaus M 2020 ist bei BAM Modellbau jetzt auch in 1:8 lieferbar. Der Bausatz besteht aus Fahrerhaus, Unterteil, sämtlichen Anbauteilen, Scheibensatz, Scheinwerfereinsätzen inklusive Verglasung, zwei Sitzen, Armaturenbrett und Lenkrad. Alle Teile bestehen aus GFK und Polyurethan. Die Oberflächen sind gefillt und grundiert, sämtliche Öffnungen ausgeschnitten.



Wenn ein Baufahrzeug nötig ist...

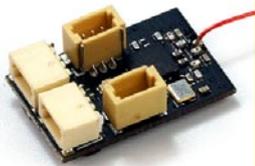
Name: Komatsu WA475-10
 Hersteller: Fumotec
 Internet: www.fumotec.de
 Bezug: direkt / Preis: 6.998,30 Euro



Das Original des Komatsu WA475-10-Radladers wurde auf der letzten Bauma vorgestellt. Fumotec präsentiert nun bereits den Prototyp eines passenden kleinen Originals. Der Radlader in 1:14,5 verfügt über zahlreiche Details der großen Baumaschine. Die feinfühligste Steuerung des Fahrtriebs und die hydraulischen Funktionen sollen zu einem realistischen Fahrbild und Bewegungsabläufen des Komatsu WA475-10 beitragen. Eine besondere Neuheit ist der optional erhältliche, hydraulische Schnellwechsler. Der Bausatz besteht aus dem Wechsler mit integriertem Hydraulikzusatzanschluss inklusive Schnellkupplungen. Die Festverrohrung für das Hubgerüst und der zusätzliche Zweifach-Ventilblock sind ebenfalls enthalten. Die Anschlussmöglichkeit des Ventilblocks ist bei jedem WA475-10 bereits vorhanden.

Wenn Platz Mangelware ist...

Name: Vierkanal-Empfänger mit Brushed-Regler
 Hersteller: arkai
 Internet: www.arkai.de
 Bezug: direkt / Preis: ab 51,90 Euro



Der Vierkanal-Empfänger von arkai verfügt über einen integrierten 5 Ampere/1s-Brushed-Regler. Auf 25 x 23 x 8 Millimeter sind zwei Linear-Servos untergebracht, sodass der Empfänger auch für kleinste Fahrzeuge geeignet ist. Er wiegt inklusive Servos 4 Gramm.

Wenn etwas verbunden wird...

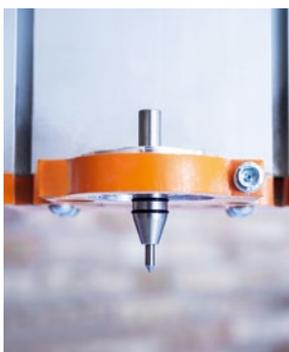
Name: RCMultiBus
 Hersteller: Kraftwerk
 Internet: www.kraftwerk-zone.com
 Bezug: direkt / Preis: stand bei Redaktionsschluss noch nicht fest



RCMultiBus heißt die letzte Entwicklung aus dem Hause Kraftwerk. Beleuchtungsplatinen, Infrarot-, Schalt-, Servo- und Motorsteuerungen können darüber platz- und kabelsparend mit der Zentrale, die am Empfänger angeschlossen wird, verbunden werden. Die Module von RCMultiBus erkennen automatisch, woran sie angeschlossen sind und funktionieren durch ihre Werkseinstellungen ohne weitere Einlernvorgänge. Aktuell werden Systeme unter anderem von IBUS, SBUS, EX Bus, SUMD, SUMD V3, CPPM, Graupner Multiswitch, Futaba Multiswitch, Standard PWM und drei Arduino-Protokolle unterstützt. Die RCMultiBus-Interface wird zwischen Datenausgang des Empfängers und den Modulen angeschlossen und ermöglicht mittels USB das Auslesen, Konfigurieren, Updates und auch Zurücksetzen der Module. Erscheinungsdatum und Preis standen bis zum Redaktionsschluss noch nicht fest.

Wenn es etwas zu gravieren gibt...

Name: Mini-Gravierspitze
 Hersteller: Stepcraft Systems
 Internet: www.stepcraft-systems.com
 Bezug: direkt / Preis: 49,99 Euro



Mit der Mini-Gravierspitze von Stepcraft lassen sich kleine Designs und Schriften auf verschiedenen Materialien aufbringen. Plexiglas, Kunststoff, Messing und Aluminium lassen sich ebenso bearbeiten wie Stahl oder Edelstahl. Durch eine Feder im Inneren kann die Gravierspitze Höhenunterschiede von bis zu 4 Millimeter ausgleichen. Einspannen lässt sie sich direkt in den Fräsmotor oder den passenden Einspannadapter. Im Lieferumfang ist neben der Gravierspitze eine Wolframcarbispitze enthalten.

RAD & KETTE

Funktionsmodelle von Bau- und Sonderfahrzeugen

RAD & KETTE

www.rad-und-kette.de

2 für 1

Zwei Hefte zum Preis von einem



**Eigenbau:
Bergepanther in 1:16**

Herzensprojekt

EIGENBAU



Anbaugeräte für den PB 100 4F Park

PRODUKT-TIPP



Trailerboard Premium 542 von Premacon



Eine Werkbank wird zur CNC-Maschine

GRUNDLAGEN



Servo-Wissen kompakt

PORTRÄT



Ausgabe 2/2021
Januar bis März 2021
D: € 12,90
A: € 13,90

18,90
3,80

Jetzt bestellen

www.rad-und-kette.de/shop

040/42 91 77-110

**ABO-VORTEILE
IM ÜBERBLICK**

- 12,- Euro sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung

Bücher, Baupläne, DVDs und vieles mehr zu den Themen aus RAD & KETTE gibt es bei:

alles-rund-ums-hobby.de
www.alles-rund-ums-hobby.de



++++ Besetzung +++++

Wenn Figuren benötigt werden...

Name: Schwimmwagen-Besetzung
Hersteller: Torro
Internet: www.torro.de
Bezug: direkt / Preis: 54,90 Euro

Torro erweitert sein Sortiment an vorlackierten Figuren. So ist beispielsweise eine Schwimmwagen-Besetzung in 1:16 erhältlich. Das Set enthält drei Figuren, die alle von Hand bemalt sind. Der Fahrer hat die Maße 70 x 50 Millimeter und wiegt 28 Gramm. Der Schütze wiegt 34 Gramm bei 78 x 48 Millimeter. Und der Funker misst 76 x 51 Millimeter und wiegt 33 Gramm.

+++++ Upgrade +++++

Wenn geklappt werden soll...

Name: Klappladekran
Hersteller: Leimbach Modellbau
Internet: www.leimbach-modellbau.de
Bezug: direkt / Preis: stand bei Redaktionsschluss noch nicht fest



Leimbach Modellbau präsentiert eine geänderte Version des Klappladekrans, der speziell für den Bau eines Baustoff-Lkw konzipiert ist. Der Kran wird unlackiert mit den Optionen des Klappladekrans, wie Abstützung und hydraulischer Erweiterung ausgeliefert. Er verfügt über acht Hydraulikfunktionen. Der neue Kran verfügt über einen Schwenkzylinder mit einem Schwenkbereich von 360 Grad, ist dadurch aber nicht mehr klappbar. Der Kran wird hinter der letzten Achse des Fahrzeugs montiert, daher ist auch die benötigte Rahmen-Verlängerung mit Unterfahrerschutz ebenso im Lieferumfang enthalten wie die dazugehörige Anlage aus Geländer, Podest und Leitern, der Bedienstand und ein modifizierter Paletten-Greifer.

+++++ Lektüre +++++

Wenn Infos gesucht werden...

Name: Meilensteine der Panzerentwicklung
Hersteller: Motorbuch Verlag
Internet: www.paul-pietsch-verlage.de
Bezug: direkt / Preis: 24,90 Euro



Mit „Meilensteine der Panzerentwicklung. Panzerkonzepte und Baugruppentechologie“ bringt Rolf Hilmes ein Werk zu Panzertechnik heraus. Der Band ist in Kooperation mit der Wehrtechnischen Studiensammlung Koblenz entstanden. Auf 256 Seiten und mit 250 Abbildungen schildert der Autor die technischen Entwicklungen von 1916 bis zu heutigen Kampfpanzern. Schwerpunkte des Bandes sind unter anderem Feuerkraft, Beweglichkeit und Schutz. Das Buch mit den Maßen 210 x 280 Millimeter hat die ISBN-Nummer 978-3-613-04277-3.

+++++ Bausatz +++++

Wenn es etwas zu reißen gibt...

Name: Kettendozer CAT D9T
Hersteller: Thicon Models
Internet: www.thicon-models.com
Bezug: direkt / Preis: 7.899,- Euro



Der Kettendozer CAT D9T von Wedico Thicon Models ist jetzt mit einem Aufreißzahn ausgestattet und zu einem günstigeren Preis erhältlich. Der Komplettbausatz wurde bereits 2019 ausgeliefert, allerdings damals ohne Reißzahn. Das Modell hat die Maße 610 (mit Aufreißer) x 320 x 275 Millimeter bei einer Spurbreite von 160 Millimeter. Sie wiegt etwa 13 Kilogramm. Die Planieraupe verfügt über zwei Dunker-Motoren und einen Kettenantrieb mit zwei Elektromotoren. Eine Elektronik mit Licht-Soundsystem und Lautsprecher ist ebenso im Lieferumfang enthalten wie ein Fahrregler. Die Raupe kann ihr Schild heben, kippen und schrägstellen. Der Bausatz besteht aus Metall und ist pulverlackiert. Die Montage erfolgt durch Schrauben.



ONLINE

DAS DIGITALE MAGAZIN.



FÜR JEDES BETRIEBSSYSTEM

FÜR JEDEN INTERNET-BROWSER

FÜR PRINT-ABONNENTEN KOSTENLOS

JETZT ERLEBEN: www.trucks-and-details.de/online

NUTZEN SIE UNSER DIGITAL-ARCHIV:



ABO ABSCHLIESSEN UND
ALLE DIGITAL-AUSGABEN
KOSTENLOS LESEN

UND HIER GIBT'S DAS DIGITALE MAGAZIN FÜR MOBILE ENDGERÄTE.



QR-Code scannen und die kostenlose TRUCKS & Details-App installieren

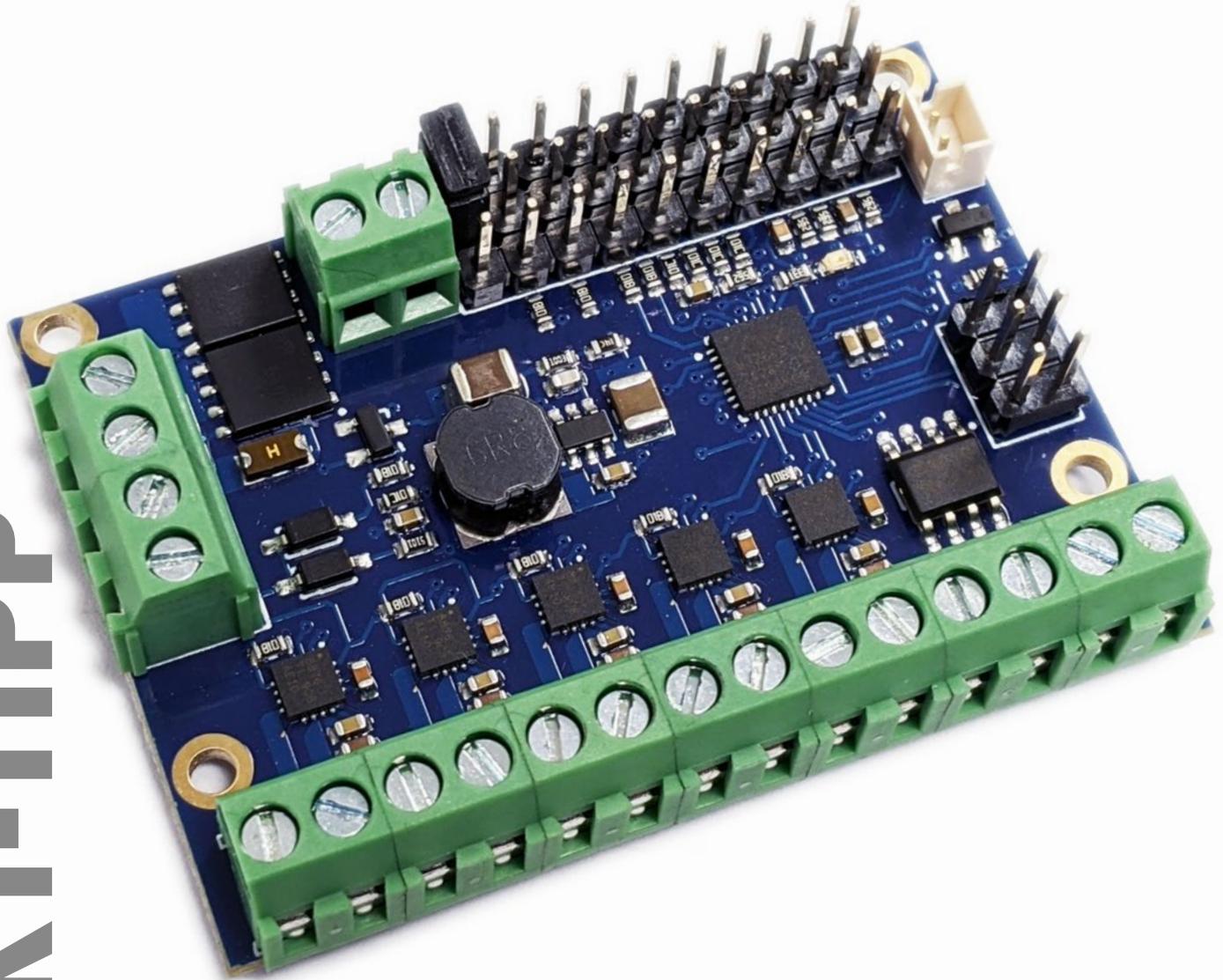
Weitere Informationen unter: www.trucks-and-details.de/app



Multi-Baustein

Trailerboard Premium 542 von Premacon

PRODUKT-TIPP



Zum Funktionsmodell wird ein Fahrzeug erst mit der passenden Elektronik, denn sie erweckt das Modell so richtig zum Leben. Um die Illusion perfekt zu machen, ist es wichtig, dass Platinen und Kabel möglichst nicht zu sehen sind – was gerade bei Hängern oder Aufliegern schwierig sein kann. Dann ist es besonders vorteilhaft, wenn möglichst viele Funktionen über einen Baustein gesteuert werden. Einen Baustein wie das Trailerboard Premium 542 von Premacon, das zahlreiche Möglichkeiten zum Anschluss von Motoren, Servos oder auch Hydraulikpumpen bietet.

Mit dem Trailerboard Premium 542 von Premacon – vielen Funktionsmodellbauern aus dem Comvec-Abrollhänger bekannt – lassen sich vielfältige Aufgaben im Modell realisieren. Bis zu fünf Motoren, vier Servos und zwei Schaltfunktionen lassen sich auf diese Weise steuern. Die Motorregler sind direkt auf der Platine integriert, sodass keine weitere Zusatzelektronik benötigt wird. Zur Versorgung der Servos und der Platine selbst ist ein BEC integriert, das bei Bedarf durch einen Jumper deaktiviert und durch ein externes BEC ersetzt werden kann.

Das Trailerboard Premium ist vor allem für Hänger oder Auflieger gut geeignet, da es hier schwierig ist, Platinen und Kabel unsichtbar zu machen

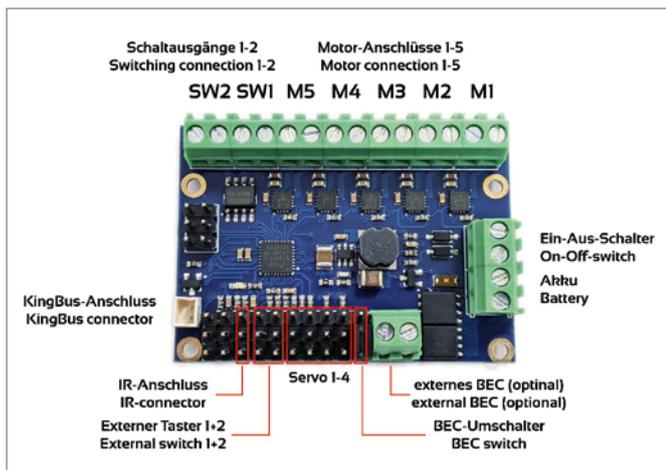




Kennenlernen für 7,50 Euro



2 für 1
Zwei Hefte zum Preis von einem
Digital-Ausgaben inklusive



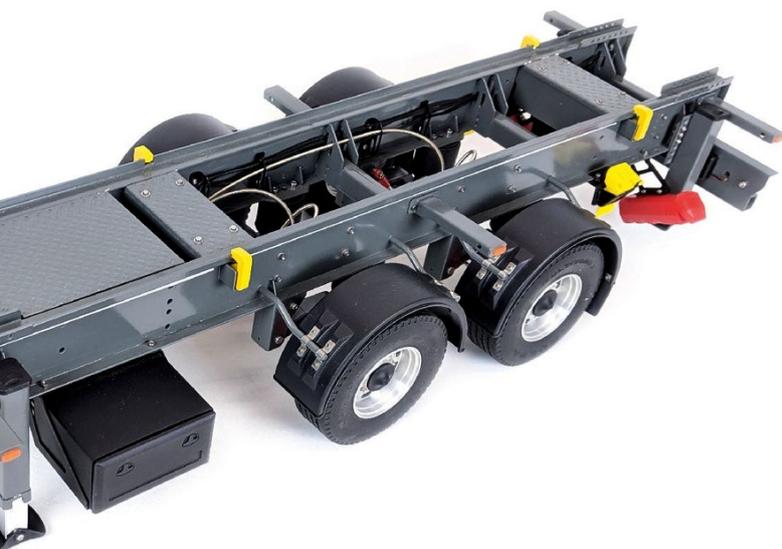
Das Schaubild zeigt die vielfältigen Funktionen des Trailerboards

Vorkonfiguriert

Das Trailerboard wird mit drei vorkonfigurierten Profilen ausgeliefert. Auch eine Hydraulikpumpensteuerung ist integriert, die direkt mit den Motorreglern der Platine betrieben werden kann. Die Pumpe startet laut Hersteller vollautomatisch, sobald ein Hydraulikventil über einen Servo-Anschluss des Boards angesprochen wird. Einige Trailer-Funktionen wie Ein- und Ausfahren von Stützen und Rampe können auch direkt über Taster, also bei Bedarf auch ohne Fernsteuerung, bedient werden. Für die Ansteuerung von Lichtfunktionen können beispielsweise KingBus-Module direkt auf der Platine angeschlossen werden, zudem ist das Trailerboard Premium 542 grundsätzlich mit Blauzahn- und Commander-Fernsteuerungen kompatibel. Die Kommunikation mit dem Zugfahrzeug erfolgt über eine Infrarot-Verbindung. Im Lieferumfang des Trailerboards zum Preis von 239,- Euro sind neben der Platine ein IR-Empfänger, Anschlusskabel, ein Taster sowie ein Akku-Anschlusskabel enthalten.

BEZUG

Premacon, Am Obstgut 22, 04425 Taucha
Telefon: 03 42 98/49 24 00, E-Mail: info@premacon.com
Internet: www.premacon.com
Preis: 239,- Euro; Bezug: direkt



www.rad-und-kette.de

▼ Anzeige

ABO-VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 7,50 Euro sparen
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive
- Keine Versandkosten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Jederzeit kündbar

www.trucks-and-details.de



DAS DIGITALE MAGAZIN

Weitere Informationen unter www.trucks-and-details.de/app



QR-Codes scannen und die kostenlose TRUCKS & Details-App installieren.

FÜR PRINT-ABONNENTEN KOSTENLOS

Im Dauereinsatz

Lieblingswerkzeuge der RAD & KETTE-Autoren

Ein Großteil der RAD & KETTE-Autoren betreibt ihr Hobby Funktionsmodellbau seit vielen, vielen Jahren, wenn nicht gar Jahrzehnten. Da hat sich das eine oder andere Werkzeug mit Sicherheit etabliert. Zeit, einmal nachzufragen, was da so in Werkstatt oder Keller hängt, steht und im besten Fall im Dauereinsatz ist. Die folgende Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern ist vielmehr eine Auswahl an Lieblingen, die sich bewährt haben.

Werkzeug: Innensechskant-Schlüssel

Autor: Arnd Bremer



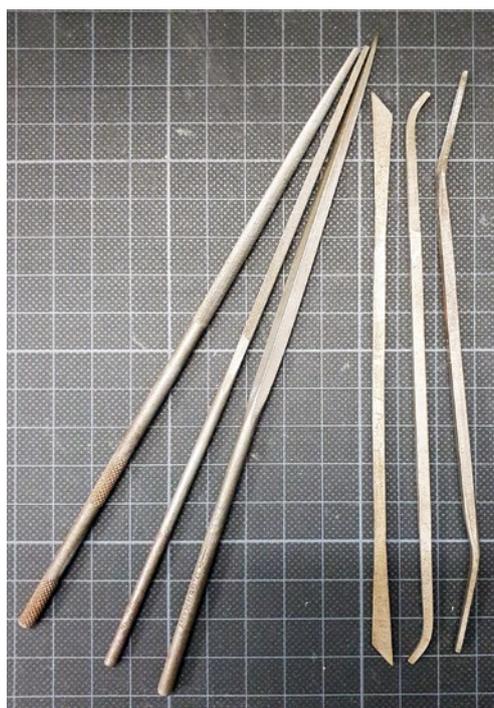
Meine Lieblinge sind meine vier Innensechskant-Schlüssel mit einem Durchmesser von 1,5 bis 3 Millimeter. Ich war es leid, immer mit den mitgelieferten Schlüsseln zu arbeiten. Diese sind mir in der Regel am Sechskant zu weich und werden so schnell rund. Daher habe ich mir diese vier Exemplare zugelegt. Die Größen werden am Modell immer wieder benötigt. Wenn mal ein Kopf verschlissen ist, gibt es Ersatz. Der Griff bleibt erhalten. Dass die Griffe noch in meiner „Firmenfarbe“ Rubinrot lackiert sind, ist das i-Tüpfelchen.



Die Innensechskant-Schlüssel von EDS kommen bei Arnd Bremer bei allen Modellen zum Einsatz

Werkzeug: Nadelfeilen

Autor: Alexander Geckeler



Eine alte Federtasche hält meine Lieblingswerkzeuge immer griffbereit und sortiert zusammen: unterschiedlichste Nadelfeilen in 160 Millimeter Länge. Neben flachspitz und flachstumpf reihen sich rund, halbrund, vierkant sowie gekröpfte Varianten in der Tasche nebeneinander. Die kleinen und feinen Feilen sind für mich unerlässlich, um Teile zu entgraten, Details an Werkstücke anzubringen oder kleinste Flächen zu schlichten. Ob es Metall- oder Kunststoff-Teile sind, die kleinen Helferlein möchte ich zur Bearbeitung entsprechender Teile nicht missen. In meiner Federtasche finden sich überwiegend Qualitätsnadelfeilen aus dem Hause Dick.



Nadelfeilen nutzt Alexander Geckeler, um Teile zu entgraten, Details anzubringen oder kleinste Flächen zu schlichten

Werkzeug: Ständerbohrmaschine

Autor: André Nevian

Meine Standbohrmaschine leistet mir bereits seit Jahren gute Dienste. Beim Bau meines Unimog 406 (Artikel im Schwesternmagazin **TRUCKS & Details**, Ausgabe 2/2021) stand ich vor dem Problem, wie ich die Seilrollen für die hintere Forstwinde erstellen könnte. Da mir leider keine Drehbank zur Verfügung stand, überlegte ich, ob ich nicht mit meiner Standbohrmaschine versuchen könnte, eine Falz in ein Messingrundrohr fräsen zu können. Gesagt, getan. Ich sägte mir ein passendes Stück zurecht und versah es in der Mitte mit einem 3-Millimeter Bohrloch. In diese Bohrung schob ich dann eine 3-Millimeter-Gewindestange. Das Messingrundrohr fixierte ich mit zwei Muttern auf beiden Seiten. Diese habe ich dann in meine Ständerbohrmaschine (Einhell SB 401/1) eingespannt und mit einer Dreieck-Schlüsselfeile eine kleine Falz zur Führung ins Bauteil gefräst. Danach habe ich mit einer größeren Schlüsselfeile so weit gefräst, bis ich die gewünschte Falz/ Nut in der Rolle hatte. Der Vorgang hat zwar ein wenig Zeit in Anspruch genommen, aber dafür habe ich die gewünschte Seilrolle mit dieser simplen Technik herstellen können. Es gibt also für fast jedes Problem eine Lösung, man muss nur kreativ sein. Mein zweites Lieblingswerkzeug ist der Akkuschauber.



- 1) Eine Ständerbohrmaschine von Einhell zählt zu den Favoriten von André Nevian.
- 2) Man muss sich nur zu helfen wissen. Bohrmaschine plus Schlüsselfeile halfen dem Autor bei seinem letzten Projekt



Werkzeug: Arbeitsplatz

Autor: Martin Vogel



Die Überschrift heißt zwar „Lieblingswerkzeuge“, aber für mich gibt es eher einen Lieblingsplatz – meine Werkstatt. Ich habe sie in zwei Teilen organisiert. Auf einer Seite montiere und teste ich meine Modelle. Auf der anderen Seite habe ich die mechanischen Maschinen stehen. Drehbank, Fräse, Tischbohrmaschine und Schleifmaschinen. Ich denke, die meisten von uns kennen es: Wenn wir einmal voll im Werkeln sind, vergessen wir meist etwas die Ordnung am Arbeitsplatz.

In den letzten Jahren habe ich bei der Arbeit an einem LEAN-Lehrgang teilgenommen. Dieser Lehrgang beschäftigte sich mit Produktionsverbesserungen, sowohl Ordnung und Sauberkeit spielen dabei eine Rolle wie auch die Prozesse am Arbeitsplatz. Anfänglich belächelte ich die Maßnahmen zur Steigerung der Ordnung etwas, aber allmählich merkte ich, wie einzelne Bausteine auch in meine Modellbauwerkstatt Einzug hielten.

Ich möchte hier das Systematisieren von meinen Werkzeugen und Zubehör an Drehbank und Fräse zeigen. Hierfür habe ich mir

die Schubfächer unter den Maschinen mit Schaumstoffeinlagen ausgelegt. In diese dann wiederum Ausschnitte eingebracht, in die passgenau die Werkzeuge strukturiert eingelegt sind. Somit kann man nach erledigter Arbeit mit wenigen Handgriffen alles wegräumen. Alles hat seinen Platz und man startet jeden Tag an einem aufgeräumten Arbeitsplatz. Als Ergänzung habe ich mir zentral unter meinen Maschinen einen Industriesauger integriert, mit dem ich sofort nach der Arbeit alle Späne einsaugen kann. Das sorgt sowohl für Ordnung als auch für eine höhere Arbeitssicherheit. So fühle ich mich wohl in meinem kleinen (Arbeits-)reich.



Martin Vogel setzt auf eine gut strukturierte Werkstatt – unterhalb von Drehbank und Fräse hat er die passenden Werkzeuge in passenden Schubfächern organisiert

Werkzeug: CAD-Programm

Autor: Friedemann Wagner

Ich habe zwar eine gut ausgestattete Werkstatt mit unter anderem Schreiner-Kreissäge, Ständerbohrmaschine, zwei Drehmaschinen und eine Fräse. Ein echter Liebling fand sich trotz längerem Nachdenken nicht. Also erweiterte ich das Feld und stieß schließlich auf meinen Computer. Dieser und seine Umgebung mit Scanner und einem Drucker, der auch DIN A3-Format drucken kann, sind seit Jahren meine treuen Begleiter. Bereits vor Jahren habe ich mich damit beschäftigt, CAD-Zeichnungen in 3D zu erstellen. Dennoch werden alle meine Teile für meine Modellbauten zuerst gezeichnet. In letzter Zeit zwar nur zweidimensional, aber dafür komplett vermaßt. Da ich mir auch komplexe Teile leicht räumlich vorstellen kann, bin ich mit dieser Arbeitsweise schneller.

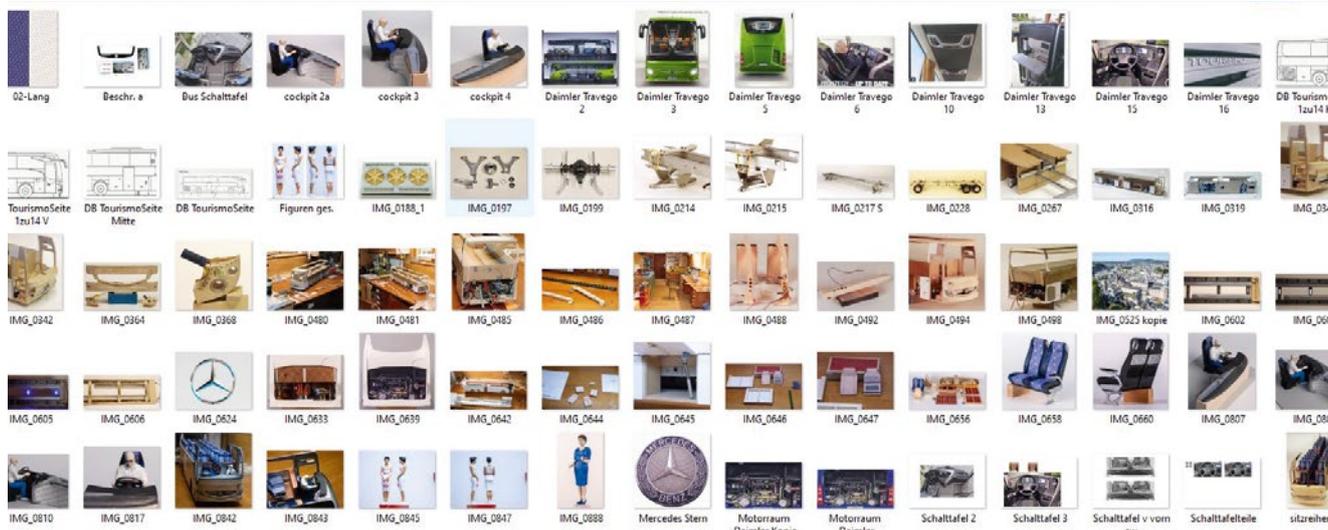


Am Beispiel meines neuen Projekt, einem modernen Mercedes Turismo-Reisebus, möchte ich mein Vorgehen kurz zeigen. Zuerst sammle und scanne ich möglichst viele Daten und Bilder in Zeitschriften, Werbebroschüren und im Internet. Echte Zeichnungen sind von der Industrie kaum mehr zu bekommen. Also wird für jedes Foto ein passender Maßstab, zum Teil auch für Einzelbereiche, festgelegt. Für wenig Geld kann man mit dem Bürodrucker Bilder skaliert in Schwarz-Weiß ausdrucken. Daraus entstehen dann Schritt für Schritt Konstruktionszeichnungen. Aus diesen kann man Ausschnitte am Bildschirm ausschneiden und auf Normalpapier im zum Modell passenden Maßstab drucken. Auf einen Holzklott aufgeklebt, ergibt sich eine Vorlage zum Ausschneiden oder Fräsen. Von Teilen des in Arbeit befindlichen Modells mache ich oft Fotos, aber vom Stativ in einem bestimmten hilfreichen Winkel. In einem Bildbearbeitungsprogramm wie Photoshop entstehen weitere Arbeitsunterlagen.

Für meinen fast fertigen Bus habe ich noch eine „Reiseleiterin“ gebraucht. Der Fahrer entstand aus einer Figur von Tamiya, aber Frauenfiguren sind dort leider nicht im Sortiment. Ich habe also eine kleine Figur sauber rechtwinklig vier Mal fotografiert und die Bilder in meiner Sollgröße 1:14 ausgedruckt. Aus hartem Industrie-Modellbau-Schaumstoff wurde dann die Puppe ausgesägt und gefeilt. Ich bin kein guter Schnitzer, eben nur ein Schlosser und Schreiner. Aber hinter der noch zu fertigenden, Windschutzscheibe wird mein Werk seinen Zweck erfüllen.



Auch Figuren werden fotografiert und dann ausgedruckt. Sie dienen als Vorlage



Für seine Projekte sammelt Friedemann Wagner Bilder und fertigt daraus Konstruktionszeichnungen

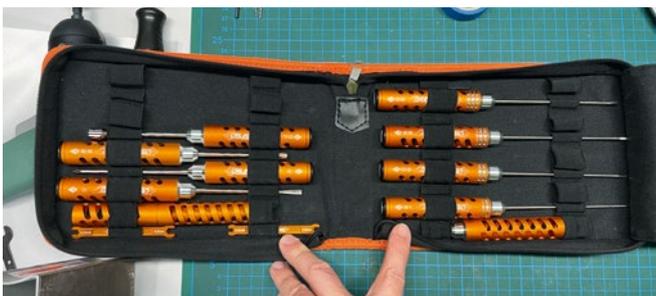
Werkzeug: Werkzeugset und Frischhaltefolie

Autor: Bernd Zimmermann



Mein Lieblingswerkzeug ist ein zwölfteiliges Werkzeugset der Firma Savöx. Es beinhaltet Gabelschlüssel in zwei verschiedenen Größen, zwei Steckschlüssel-Schraubendreher, einen 7-Millimeter-Steckschlüssel-Schraubendreher (kurz), mehrere 0-12-Millimeter-Reibahle, Innensechskant-Schlüssel in diversen Stärken sowie Kreuz- und Schlitzschraubendreher. Zum Einsatz kommt das Set bei mir fast überall im Modellbaubereich. Egal ob an Fahrzeugen oder Flugmodellen, es ist fast immer dabei. Was ich daran besonders mag ist die Stabilität und die lange

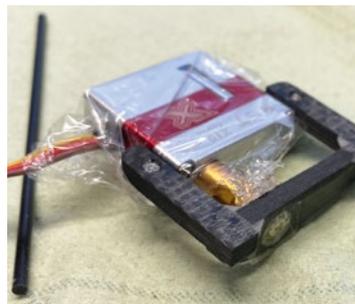
Haltbarkeit der Werkzeuge. Sie liegen super in der Hand und lassen sich präzise führen. In der Aufbewahrungstasche lässt sich das Werkzeug fast überall mit hinnehmen. Ich habe das Set schon viele Jahre im Einsatz und es zeigt so gut wie keine Verschleißerscheinungen. Es beinhaltet fast alle gängigen Werkzeuge, mit denen man mal schnell etwas reparieren kann. Natürlich ist der Preis mit 130,- Euro nicht der günstigste, aber die Qualität spricht für sich.



Seit Jahren treue Dienste leistet Bernd Zimmermann ein Werkzeugset von Savöx

Auch der Einsatz von Frischhaltefolie ist bei mir seit Jahren ein beliebter Trick in der Werkstatt. Zum Einsatz kommt sie bei mir immer dann, wenn es darum geht, Komponenten von Kleber zu trennen. Wenn man zum Beispiel einen Servorahmen einklebt und nicht möchte, dass das Servo, das typischerweise zur Positionierung des Gestänges für den Vorgang mit eingebaut ist, mit festgeklebt wird, kommt die Frischhaltefolie zum Einsatz. Diese umschließt das Servo-Gehäuse und verhindert, dass der Kleber direkten Kontakt damit hat. Nach dem Klebevorgang, bei dem die Folie als Trennebene fungiert, kann sie ganz bequem wieder entfernt werden.

Ein einfaches Mittel, das einem das Arbeiten sehr vereinfacht. Es kostet nicht viel, hat mir aber schon häufig sehr geholfen und geht einfach von der Hand.



Ein außergewöhnlicher Tipp: Frischhaltefolie gegen Zusammenkleben

Werkzeug: Micromot und Netzgerät

Autor: Dr. Albert Türtcher

Das Proxxon Micromot 60/E hat einen festen Platz auf meinem Werkstisch, denn ich brauche es immer wieder: Trennen von kleinen Metallrohlingsen mit der Trennscheibe, Verschleifen der Stufen von Messingdruckteilen, Anbringen feinsten Bohrungen – der Einsatzbereich ist vielfältig. Die Spannungen bieten absoluten Rundlauf für 0,8 Millimeter Bohrungen und das Bohrfutter erweitert den Bereich verwendbarer Werkzeuge enorm. Qualitativ ist es definitiv das beste dieser Geräte am Markt.



Mit einem Satz Diamantschleifer lassen sich Messingdruckteile gut verschleifen

Ebenfalls ständig auf meinem Werkstisch präsent – und eines dieser Geräte, bei dem man sich fragt, warum man es nicht schon deutlich früher angeschafft hat – ist ein variables Netzgerät. Da jede Spannung exakt eingestellt werden kann, eignet es sich zum schnellen Testen von LEDs, zur Ermittlung der Drehrichtung von Elektromotoren vor dem fixen Verlöten oder zur Spannungsversorgung eines Servotesters.



Mit einem Netzgerät lässt sich die Motordrehrichtung schnell ermitteln

Das 2 für 1-Schnupper-Abo

SPEISEKAMMER

▪ Darum geht es in SPEISEKAMMER

Ob eingekocht, eingemacht, eingelegt, fermentiert, gedörrt, gepökelt oder geräuchert – haltbar und lecker soll es sein. SPEISEKAMMER richtet sich an alle Foodbegeisterten, die auf Qualität achten und wissen möchten, woraus ihr Essen besteht. Die möglichst wenig fertige Lebensmittel kaufen und Freude am Selbermachen haben. Und die auch dann nicht auf Fertigware zurückgreifen wollen, wenn es einmal schnell gehen muss. Dafür liefert SPEISEKAMMER die nötigen Rezepte, zeigt wie es geht und wie man auch mit einfachen Mitteln tolle Produkte herstellt.

▪ Ihre Abo-Vorteile

Bestellen Sie jetzt das Schnupper-Abo von SPEISEKAMMER und erhalten 2 Ausgaben des Magazins zum Preis von einer. Sie zahlen also nur 5,90 statt 11,80 Euro. Und Sie erhalten nicht nur die 2 Ausgaben frei Haus, auch das Digitalmagazin ist inklusive. Bestellen Sie jetzt unter www.speisekammer-magazin.de oder rufen Sie an: 040/42 91 77-110

▪ Unser Versprechen

Bei uns gibt es keine Abo-Fallen. Möchten Sie das Magazin nicht weiterbeziehen, sagen Sie einfach bis eine Woche nach Erhalt der 2. Ausgabe mit einer kurzen Notiz ab – formlose E-Mail oder Anruf genügt. Andernfalls erhalten Sie SPEISEKAMMER im Jahresabonnement zum Vorzugspreis von 22,00 Euro (statt 23,60 bei Einzelbezug). Das Jahresabonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr. Bei uns können Sie aber jederzeit kündigen, das Geld für bereits bezahlte, jedoch noch nicht erhaltene Ausgaben erhalten Sie dann zurück.

Digital erhältlich in der App
des Schwestermagazins BROT



IHRE VORTEILE IM ÜBERBLICK

- 5,90 sparen
- Keine Versandkosten
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Digitalmagazin inklusive



2 für 1
Zwei Hefte zum Preis von einem
Digital-Ausgaben inklusive

€5,90

Jetzt bestellen!

www.speisekammer-magazin.de
040 / 42 91 77-110



Der Mobilbagger in 1:14 wird als vormontierter Bausatz ausgeliefert



PRODUKT-TIPP

Auf Rädern

Mobilbagger von sicon Modellbau

Der deutsche Begriff Bagger hat seine sprachlichen Wurzeln im Niederländischen. Mit dem Wort „Baggeren“ wurden Personen bezeichnet, die Sand oder Schlamm räumten. Heute hat sich der Begriff für Baumaschinen, die Boden lösen und Erdreich bewegen, etabliert. Neben den Kettenbaggern gibt es eine zweite klassische Bauform, die Mobilbagger auf Rädern. Ein solches Modell in 1:14 gibt es jetzt neu bei sicon Modellbau.

In seiner erfolgreichen Baumaschinen-Linie red Line präsentiert sicon Modellbau ein neues Fahrzeug. Der Mobilbagger in 1:14 wird als vormontierter Bausatz ausgeliefert. Das Modell ist eher kompakt gehalten, verfügt über die Maße 315 x 214 Millimeter und ist bis zum Fahrerhaus 220 Millimeter hoch. Alle Bauelemente des neuen Baggers sind aus hochwertigen Alu-Fräs- und Drehteilen gefertigt. Die Karosserie ist aus Kunststoff 3D-gedruckt, das Fahrerhaus besteht aus Plexiglas.

In Sachen Bereifung steht der Mobilbagger auf acht Vollgummireifen mit Alufelgen. Angetrieben wird das Modell über Allrad mit zwei Planetengetriebe-Motoren und Kardanwellen. Die Lenkung erfolgt mit einem kräftigen Servo mit Metallgetriebe. Der gesamte Baggerarm und das Planierschild sowie die optionale Zweipunkt-Abstützung werden mit Titan-SX-Zylinder betrieben. Insgesamt wurden sieben Titan-SX-Zylinder verbaut.

Der komplette Baggerarm ist in Sandwichbauweise aus Alu und Kunststoff hergestellt. Tieflöffel, Koppel und Schwinde bestehen aus Alu. Alle Lagerungen sind mit Sinterlagern ausgestattet. Das parallel bewegliche Planierschild aus Alu ist im Lieferumfang enthalten. Nicht im Lieferumfang enthalten sind die Kabel und Schlauchschellen. Das Modell wird, auch wenn die Bilder ihn in der lackierten Variante zeigen, unlackiert ausgeliefert. ■





Alle Bauelemente des Baggers sind aus hochwertigen Alu-Fräs- und Drehteilen gefertigt. Die Karosserie ist aus Kunststoff 3D-gedruckt, das Fahrerhaus besteht aus 3D-Druckteilen mit Scheiben aus Plexiglas

BEZUG

sicon Modellbau
 Sudetenstraße 19, 71332 Waiblingen
 Telefon: 071 51/209 57 45
 E-Mail: shop@sicon-modellbau.de
 Internet: www.sicon-modellbau.de
 Preis: 2.300,- Euro
 Bezug: direkt



Der Baggerarm lässt sich komplett einklappen

NACHGEFRAGT BEI SIEGFRIED MARSCHALL

Ölfrei

Mit dem Mobilbagger bringt sicon Modellbau ein Fahrzeug heraus, das es in dieser Form noch nicht in seiner Red Line-Serie zu kaufen gab. Wie es zur Entwicklung des Fahrzeugs kam, wie lange es von der Idee zum Produkt gedauert hat und was das Besondere daran ist, verriet der Eigentümer des Unternehmens Siegfried Marschall der RAD & KETTE-Redaktion im Gespräch.

RAD & KETTE: Wie kam es zu der Produktentwicklung?

Siegfried Marschall: Wir hatten, nachdem unsere stärkeren und schnelleren SX-Zylinder fertig waren, die Möglichkeit, einen Bagger mit diesen Zylindern mit ausreichend Kraft und Geschwindigkeit zu betreiben. Das war mit den bisherigen Titan-Zylindern nur bedingt möglich. Daher haben wir uns dazu entschlossen, einen Mobilbagger zu entwickeln. Zusätzlich gereizt hat uns dieses Modell auch, da es auf dem Markt bisher kaum Bagger auf Rädern gibt.

Wie lange hat es von der Idee bis zum fertigen Produkt gedauert?

Die gesamte Entwicklung hat sich über etwa zwei Jahre erstreckt. Auf dem Weg zum fertigen Mobilbagger waren zahlreiche Hürden zu nehmen. Eine der Hauptschwierigkeiten besteht immer wieder darin, die richtigen Lieferanten für die unterschiedlichen Fertigungstechniken in der Metallbearbeitung zu finden. Inzwischen arbeiten wir diesbezüglich aber mit vielen Kollegen aus der Modellbaubranche zusammen.

Was ist das Besondere an dem Modell?

Dass es mit unseren neuen Titan-SX-Zylindern betrieben wird. Damit läuft es nämlich, wie all unsere Modelle „ölfrei“. Mit den SX-Zylindern hat das Modell sehr viel Kraft und Bewegungsgeschwindigkeit in einem ausgegogenen Verhältnis zwischen Modellgewicht und Leistung.

Ist das Modell jederzeit lieferbar oder wird es erst bei Bestellung angefertigt?

Eine solche Einzelfertigung wäre bei dem Preis nicht möglich. Die Komponenten werden daher extern in kleinen Serien gefertigt und bei uns in Baugruppen gelagert. Bei Bestellungen müssen diese nur noch mit der Elektronik, den Karosserieteilen, Zylindern und allen Kleinteilen komplettiert werden und können direkt ausgeliefert werden.

Worin besteht die Herausforderung bei einer Karosserie, die in 3D gedruckt ist, gegenüber einer herkömmlichen Fertigung aus Metall?

Der 3D-Druck bietet erhebliche Vorteile. Rundungen, Übergänge und Verschneidungen können wesentlich besser nachgebildet werden. Metall bringt hier keinen Vorteil, außer, dass es eine glattere Oberfläche bietet. Die Formgebung ist allerdings deutlich schwieriger. Die 3D-Druckteile können mit „Filler“ gespritzt werden und so entsteht auch bei Kunststoff-Druck eine glatte Oberfläche.

Wie genau sieht die Sandwichbauweise am Baggerarm aus?

Wir haben uns beim Mobilbagger für eine Kombination aus Kunststoff und Metall entschieden. Der Kern der Auslegerteile ist aus 3D-gedruckten Teilen und die Außenseiten, die die Lagerungen mit Sinterbuchsen enthalten, aus Alu. Dies hat den Vorteil, dass eine kostengünstige, leichte und dennoch äußerst stabile Konstruktion entsteht.

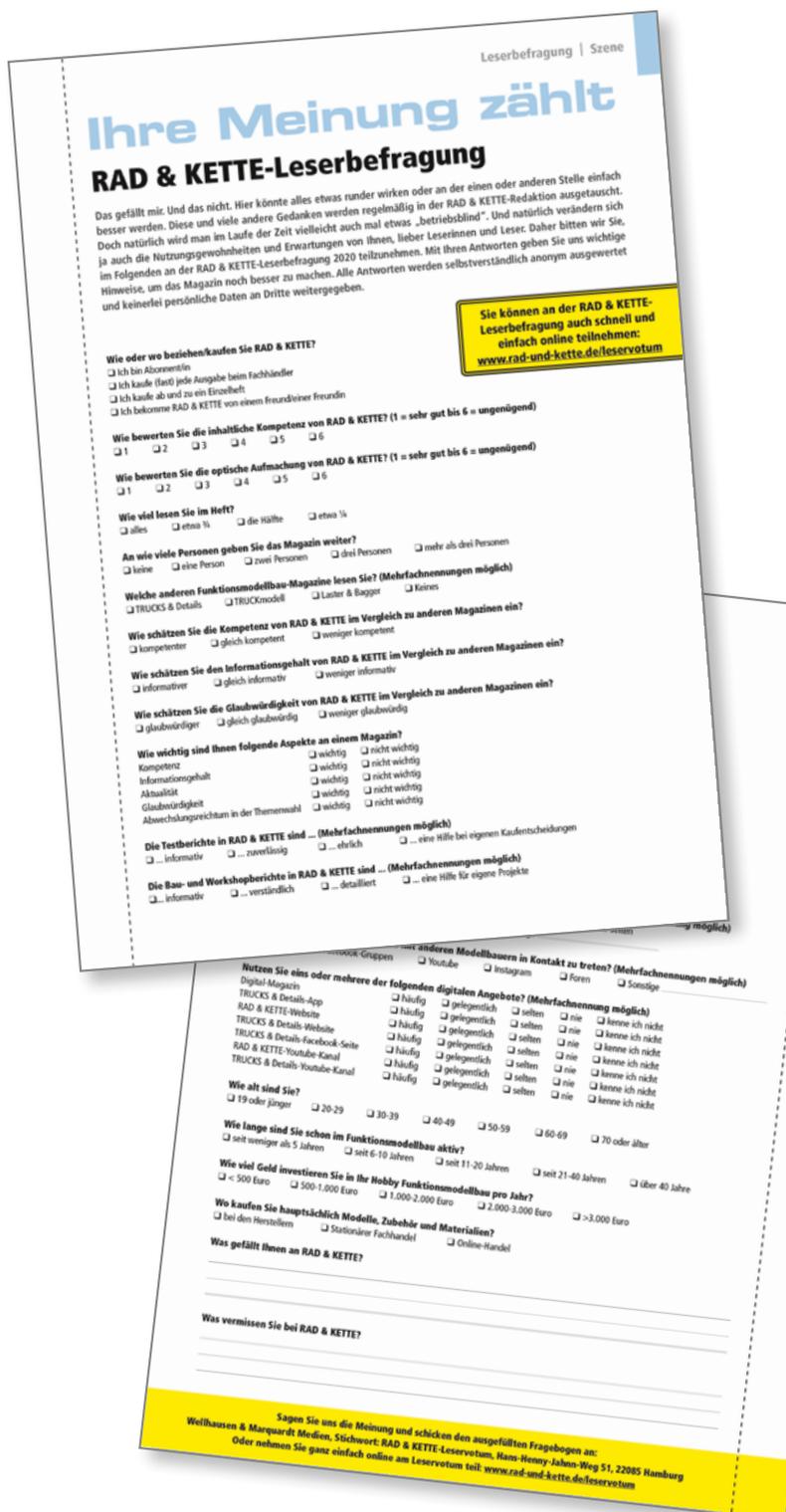


Der Eigentümer von sicon Modellbau fertigt viele Teile in seiner Werkstatt selbst

Ihr Feedback an uns

Blick auf die Ergebnisse der Leserbefragung

Feedback ist uns wichtig. Nur über gezielte Anmerkungen, konstruktive Kritik und explizite Wünsche können wir uns weiterentwickeln und RAD & KETTE auch in Zukunft so gestalten, wie es unsere Leserinnen und Leser von uns erwarten. Das ist der Maßstab, den wir an unsere tägliche Arbeit legen. Frei nach Helmut Markwort: ... und immer an die Leser denken. In Ausgabe 1/2021 haben wir Sie daher gefragt, was Sie sich von uns wünschen. Was gefällt Ihnen gut? Was können wir besser machen? Im Folgenden können Sie mehr über das Feedback lesen, das wir von Ihnen erhalten haben.



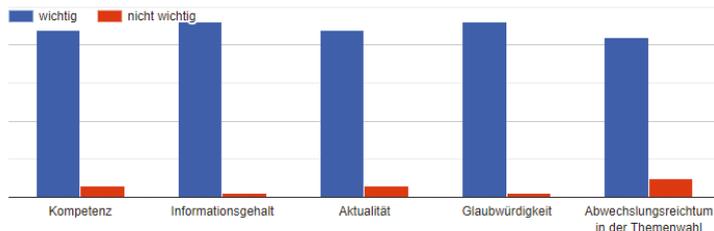
Wir in Redaktion und Verlag machen uns natürlich intensiv Gedanken darüber, wie wir RAD & KETTE so interessant, gut und informativ wie möglich gestalten können. Was funktioniert gut, woran können wir noch arbeiten? Was interessiert Sie, worüber sollen wir vielleicht weniger intensiv berichten? Ist das Layout der Zeitschrift noch zeitgemäß? Fragen über Fragen, auf die wir im Leservotum 2021 viele informative Antworten bekommen haben. Antworten, für die wir uns ausdrücklich bedanken wollen. Denn die Ergebnisse lassen viele wichtige Rückschlüsse für unsere tägliche Arbeit zu.

Gute Noten

Bei der für ein Fachmagazin besonders wichtigen Frage nach der inhaltlichen Kompetenz schneiden wir gut ab: 79 Prozent von Ihnen bewerten diese mit „sehr gut“ oder „gut“, haben uns also in Schulnoten ausgedrückt die Zensuren 1 oder 2 gegeben. Noch etwas besser bewerten Sie das optische Erscheinungsbild von RAD & KETTE. Hier vergeben 87 Prozent von Ihnen die Schulnoten 1 oder 2. Das freut uns sehr, darauf möchten wir weiterhin aufbauen.

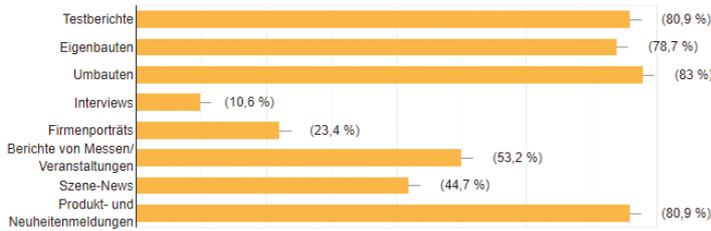
Glaubwürdigkeit sind 80 Prozent und Kompetenz noch etwas mehr, nämlich 85 Prozent der Teilnehmenden an der Befragung sehr wichtig. Ebenso wie Aktualität, Informationsgehalt und Themenvielfalt, die über 80 Prozent als essentiell erachten. Für uns wichtige Faktoren bei der Redaktionsplanung, über die wir uns viele Gedanken machen. Besonders hinsichtlich des Informationsgehalts haben wir von den Lesern und Leserinnen dann auch ein überaus erfreuliches Zeugnis ausgestellt bekommen. So werden die Testberichte zu über 85 Prozent als informativ bewertet, auch als konkrete Hilfe bei anstehenden Kaufentscheidungen werden diese daher gerne herangezogen.

Wie wichtig sind Ihnen folgende Aspekte an einem Magazin?



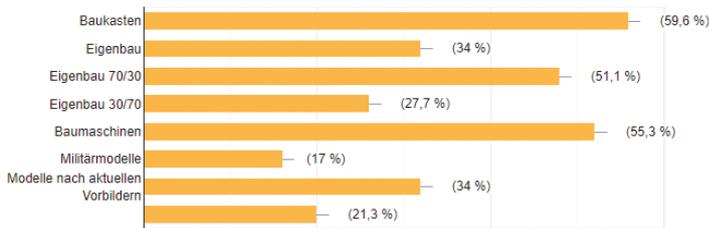
Das ist den Leserinnen und Lesern von RAD & KETTE besonders wichtig

Welche Themen interessieren Sie? (Mehrfachnennung möglich)



Bau- und Testberichte sowie Neuheiten- und Produktmeldungen sind für unsere Leserschaft überaus interessant

Welche Modelltypen bauen Sie selbst? (Mehrfachnennungen möglich)



Die Bauvorlieben der Leserschaft sind vielfältig

Bauen, News & Tests

So vielfältig wie die Funktionsmodellbau-szene von Bau- und Sonderfahrzeugen sind auch die Vorlieben und inhaltlichen Schwerpunkte der Leserschaft von **RAD & KETTE**. In einigen Punkten herrscht dennoch große Einigkeit. 83 Prozent von Ihnen interessieren sich für Umbauten, mit 79 Prozent fast ebenso viele Leserinnen und Leser für Berichte über Eigenbauten. Auch Test- und Zubehörberichte sowie Produkt- und Neuheitenmeldungen stehen bei Ihnen mit jeweils 81 Prozent sehr hoch im Kurs. Das bestätigt uns in der inhaltlichen Ausrichtung von **RAD & KETTE**. Einer klaren Mehrheit von Ihnen gefallen auch unsere Messe- und Veranstaltungsberichte. Wir können es, wie wahrscheinlich viele von Ihnen auch, kaum

noch erwarten, wenn es wieder los geht und wir all die spektakulären Modelle wieder in Aktion auf den Parcours und Fahrtagen erleben können.

Neben all dem Lob gab es auch Anregungen, was wir besser machen sollen und können. So wünschen sich einige eine stärkere Einbeziehung von anderen Hobbyisten und Vereinen. Um eine Berücksichtigung dieser und der Interessengemeinschaften – sei es im Kontext von Veranstaltungen oder auch unabhängig von konkreten Events – werden wir uns in Zukunft daher noch intensiver bemühen, als dies bislang bereits der Fall war. Auch Anregungen in Richtung Bauanleitungen, mehr Berichte zu guten Werkzeugen und Technik sowie die Vorstellung kleinerer Hersteller haben wir uns als Hausaufgabe notiert.

Insgesamt sind Sie also sehr zufrieden mit uns und unserer Arbeit. Was wiederum uns sehr zufrieden macht. Doch damit aus Zufriedenheit nicht Nachlässigkeit wird, auch dafür haben Sie gesorgt. Ihre konkreten Hinweise und Wünsche, wo vielleicht noch etwas Optimierungspotential besteht, werden wir uns sehr aufmerksam und intensiv vornehmen und prüfen, was umsetzbar ist und auch ins restliche Heftkonzept passt. Wir haben gefragt, Sie haben geantwortet. Jetzt sind wir wieder am Zug. ■

KONTAKT

Redaktion **RAD & KETTE**
 Telefon: 040/42 91 77-303
 E-Mail: redaktion@wm-medien.de
 Internet: www.rad-und-kette.de
 Facebook: @trucksanddetails



Die Redaktion in Person von Vanessa Grieb und Jan Schönberg freut sich immer über Rückmeldungen, Anmerkungen und Kritik. Natürlich aber auch über Lob

**KEINE
VERSANDKOSTEN**

ab einem Bestellwert
von 25,- Euro



Viele Modellbauer hüten die Details zu ihren maßstabsgetreuen Kunstwerken wie einen Schatz. Betriebsgeheimnis. Nicht so Ralf Hobmeier. Auch mit seinem zweiten Bauplan-Buch gibt er Funktionsmodellbauern eine ausführliche Bauleitung samt kompletter Stückliste an die Hand. Diesmal für einen Kettentraktor im Maßstab 1:6. Der besondere Clou sind die Laserteile und die 3D-Dateien auf der beiliegenden CD, mit deren Hilfe sämtliche Einzelteile des Traktors mit modernen Maschinen erstellt werden können.

Kettentraktor in 1:6

Das Bauplan-Buch

Artikel-Nr. 13219
€ 49,80



Konrad Osterrieters Eigenbau-Spezial 1+2

Seine Eigenbauten sind legendär, seine technischen Lösungen prägend für die ganze Szene. Konrad Osterrieter gehört zu den bekanntesten Namen im Funktionsmodellbau. Auf vielfachen Leserwunsch haben wir das Beste aus zehn Jahren **TRUCKS & Details** zusammengefasst. Randvoll, detailliert, mit all seinen Modellen – die zweiteilige Sonderheft-Reihe ist das ideale Nachschlagewerk.

Konrad Osterrieters Eigenbau-Spezial 1, 84 Seiten
Artikel-Nr.: 12859, € 9,80

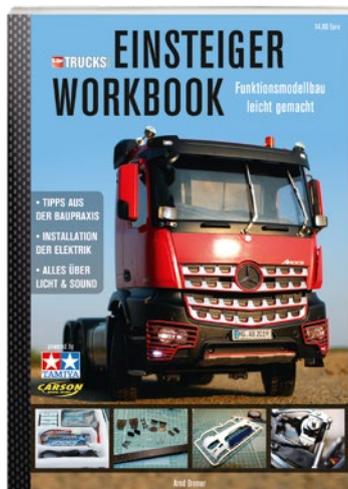
Konrad Osterrieters Eigenbau-Spezial 2, 84 Seiten
Artikel-Nr.: 12921, € 9,80

Einsteiger Workbook

Der Funktionsmodellbau fasziniert viele Menschen. Doch genauso groß wie die Begeisterung ist oft auch der Respekt vor der technischen Herausforderung. Einsteiger werden von Eindrücken und Informationen fast erschlagen und so vielfach auch abgeschreckt. Doch das ist ebenso schade wie überflüssig, denn der Start in ein neues, faszinierendes Hobby ist weit weniger schwer als mancherorts gedacht. Mit dem **TRUCKS & Details Einsteiger Workbook** von Arnd Bremer erhalten Interessierte einen praxisnahen Ratgeber für die ersten Schritte auf dem Weg zum ersten selbstgebaute Modell. Neben nützlichen Tipps aus der Baupraxis gibt es viele praktische Hinweise zur Installation der Elektrik und zum Einstellen der Licht- und Soundeffekte.

68 Seiten

Artikel-Nr. TDEWBOOK
€ 14,80

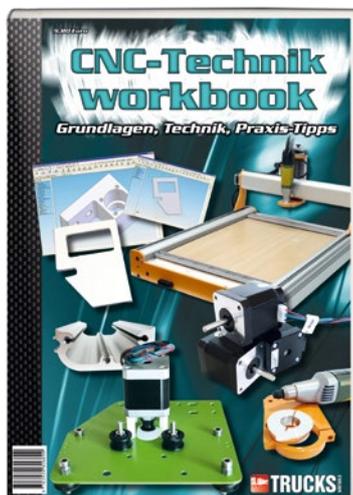
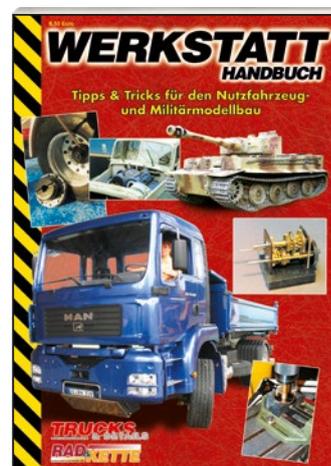


TRUCKS & Details- Werkstatt-Handbuch

Tipps und Tricks für den
Nutzfahrzeug- und
Militärmodellbau

68 Seiten

Artikel-Nr. 10850
€ 8,50

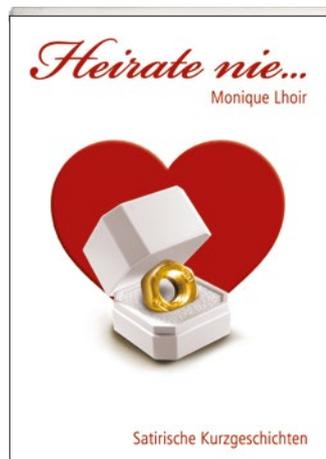


CNC-Technik Workbook

Modellbauer benötigen das richtige Werkzeug, zum Beispiel eine CNC-Fräse. Wer sich bislang noch nicht mit der Thematik beschäftigt hat, der findet im neuen **TRUCKS & Details CNC-Technik workbook** ein übersichtlich gegliedertes Kompendium, in dem unter anderem die Basics der Technik kleinschrittig und reich illustriert erläutert werden. Darüber hinaus werden zwei Systeme ausführlich vorgestellt – eine Bausatzfräse von StepCraft sowie eine Table Top-CNC-Fräse für die Hobbywerkstatt. Abschließend wird anschaulich erläutert, wie man mit einer solchen Fräse arbeitet.

68 Seiten

Artikel-Nr. HASW0013
€ 9,80



Monique Lhoir
Heirate nie ...
100 Seiten

Artikel-Nr. 10977
€ 9,80

Satirische Kurzgeschichten
über das Leben als Partnerin
eines Modellbauers.

Unser Bestseller



Traktoren im Maßstab 1:8
Teil 1 + 2, DVD, Länge: je 45 min,

Die spezielle Perspektive, aus der gefilmt wird, die Detailgenauigkeit der Modelle sowie die Akribie der Filmaufnahmen machen die TRUCKS & Details-Filme zum Erlebnis. Da kommt schon mal die Frage auf: Modell oder Original?

Traktoren im Maßstab 1:8, Teil 1
Artikel-Nr. 11385
€ 24,90

Traktoren im Maßstab 1:8, Teil 2
Artikel-Nr. 12898
€ 24,90



Auf dem Parcours LKW 1:8, modell-hobby-spiel Leipzig
DVD, Länge 21 min.

Artikel-Nr. 11355
€ 19,90



Auf dem Parcours LKW 1:8, Faszination Modellbau Bremen
DVD, Länge 16 min.

Artikel-Nr. 11249
€ 9,90



Trucks im Maßstab 1:16 auf der Intermodellbau
DVD, Länge 29 min.

Artikel-Nr. 11175
€ 19,90



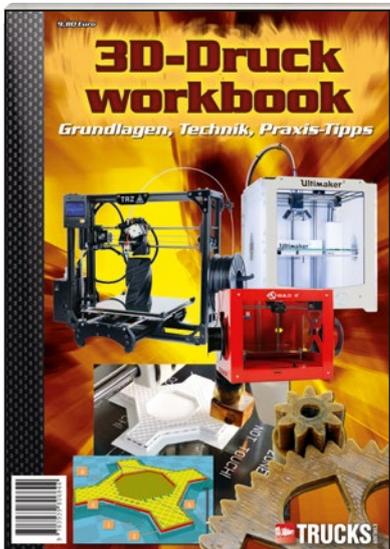
Auf dem Parcours LKW 1:8, Messe Sinshheim 2006
DVD, Länge 24 min.

Artikel-Nr. 10588
€ 19,90



Auf dem Parcours LKW 1:8, Messe Sinshheim 2005
DVD, Länge 21 min.

Artikel-Nr. 10520
€ 19,90



3D-Workbook

Die 3D-Druck-Technologie gehört zu den bemerkenswertesten technischen Innovationen, die in den letzten Jahren Einzug in den Modellbau gehalten haben. Im aktuellen 3D-Druck workbook aus der TRUCKS & Details-Redaktion finden Interessierte alles, was man zum Start in diese Fertigungsmethode wissen muss: von Grundlagen und Basiswissen über konkrete Praxis-Tipps bis hin zur Vorstellung unterschiedlicher 3D-Drucker.

68 Seiten

Artikel-Nr. 12100
€ 9,80



RC-Logistik

Funktionsmodellbau für Spedition und Güterverkehr

84 Seiten

Artikel-Nr. 11366
€ 12,00



RC-Notruf

Funktionsmodellbau für Bergungs- und Rettungswesen

84 Seiten

Artikel-Nr. 11612
€ 9,80



RC-Militär

Funktionsmodellbau von Militär- und Sonderfahrzeugen

84 Seiten

Artikel-Nr. 12765
€ 9,80

Die Suche hat ein Ende. Nach hohen Maßstäben aktualisiert und von kompetenten Redakteuren ausgebaut, finden Sie bei www.alles-rund-ums-hobby.de Literatur und Produkte rund um Ihre Freizeit-Themen.

Bestellen Sie problemlos ▶

Einfach die gewünschten Produkte in den ausgeschnittenen oder kopierten Coupon eintragen und abschicken an:

Shop **RAD & KETTE**
65341 Eltville

Telefon: 040/42 91 77-110
Telefax: 040/42 91 77-120

Oder bestellen Sie per E-Mail:
service@wm-medien.de

Beachten Sie bitte, dass Versandkosten nach Gewicht berechnet werden. Diese betragen innerhalb Deutschlands maximal € 5,00. Auslandspreise gern auf Anfrage.

RAD & KETTE SHOP BESTELLKARTE

Ja, ich will die nächste Ausgabe für keinen Fall verpassen und bestelle schon jetzt die kommende Ausgabe für € 12,00.

Diese bekomme ich versandkostenfrei und ohne weitere Verpflichtung.

Ja, ich will zukünftig den **RAD & KETTE**-E-Mail-Newsletter erhalten.

Artikel-Nr.	Menge	Titel	Einzelpreis	Gesamtpreis
			€	
			€	
			€	

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Postleitzahl

Wohnort

Land

Geburtsdatum

Telefon

E-Mail

Kontoinhaber

Kreditinstitut (Name und BIC)

IBAN

Datum, Ort und Unterschrift

Die Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

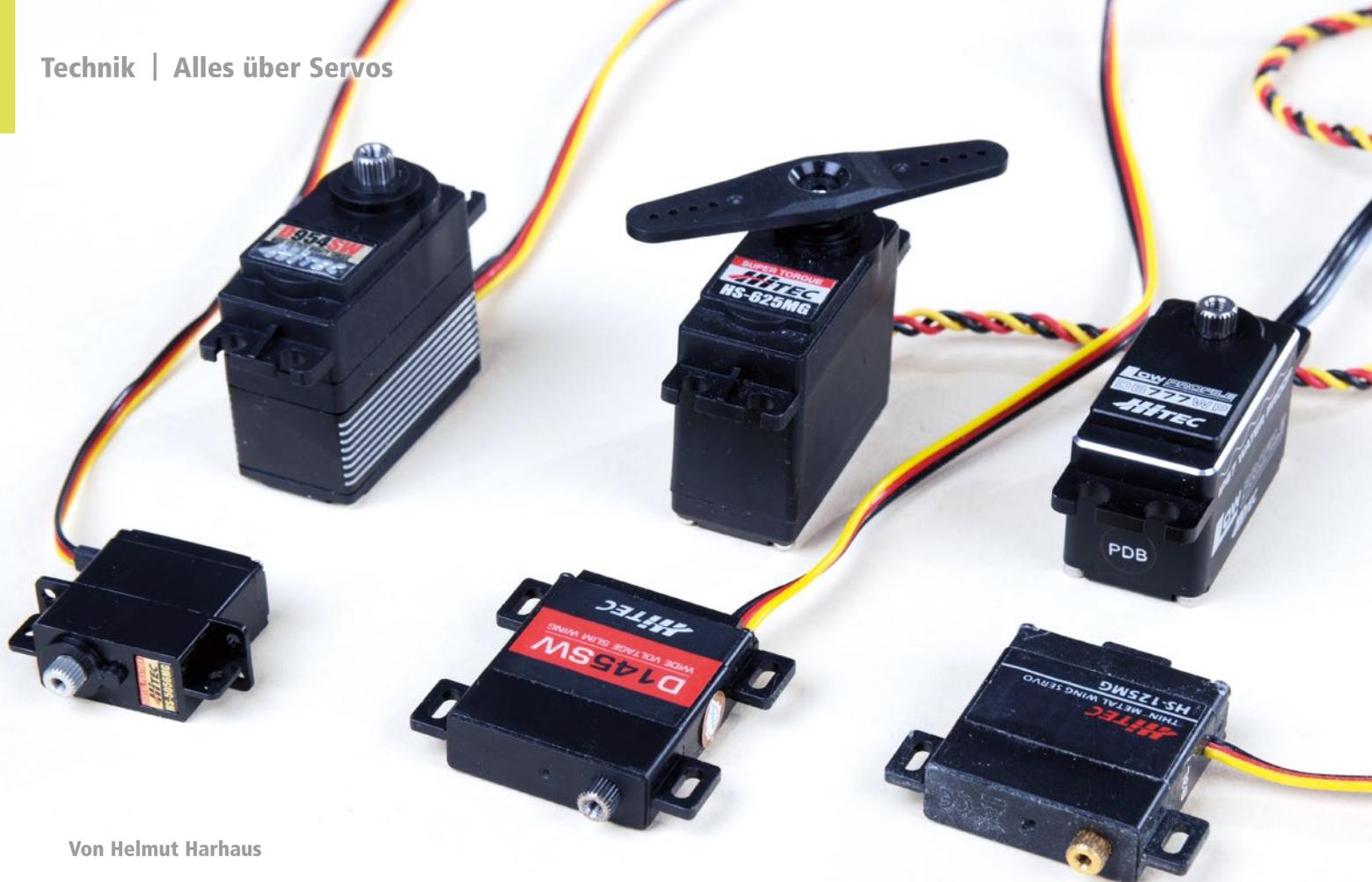
SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige die vertriebsunion meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien Zahlungen von meinem Konto mittels SEPA-Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die von der vertriebsunion meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien auf mein Konto gezogenen SEPA-Lastschriften einzulösen.

Hinweis: Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrages verlangen. Es gelten dabei die mit meinem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.

vertriebsunion meynen GmbH & Co. KG, Große Hub 10, 65344 Eltville
Gläubiger-Identifikationsnummer DE54ZZ00000009570

Die Daten werden ausschließlich verlagsintern und zu Ihrer Information verwendet. Es erfolgt keine Weitergabe an Dritte.

RK2102



Von Helmut Harhaus

Elementarteil

Parameter und Vokabeln – was bedeutet was?

Ohne Servos geht nicht viel – da sind sich wohl alle Funktionsmodellbauer einig. Doch was bedeutet eigentlich Mikro- und Mini-Servo, was ist Stellkraft und Drehmoment? Eine zumindest vage Vorstellung haben wahrscheinlich die meisten, doch die genauen Definitionen und Parameter stellt Helmut Harhaus vor. Denn diese sind bei der Auswahl für das geeignete Servo essentiell.

Groß – klein, schnell – langsam, stark – schwach, analog – digital oder robust – empfindlich, da gilt es zu selektieren, denn für jeden Einsatz, jede Aufgabe und jede Verwendung braucht man DAS geeignete Servo. Eines für alles, das gibt es nicht, das funktioniert nicht. Aber, was sagen uns die Angaben in Katalogen und Datenblättern?

Bezugsgröße freier Platz

Nun, da gibt es nicht viel zu erklären. Man geht von dem Platz im Modell aus, der zur Verfügung steht – das Servo muss zuerst einmal reinpassen. Breite, Länge, Höhe in Millimeter sind schnell ermittelt und das richtige Servo gefunden. Aber aufgepasst: Die Angaben zu den Längen sind beispielsweise nicht bei allen Herstellern identisch

ermittelt: Die einen geben die Länge des reinen Gehäuses an, die anderen die Länge über die Montage-Füße gemessen, also Gehäuse plus Flansche. Ähnliches gilt für die Höhenangaben: Gilt der Wert nur fürs Gehäuse oder mit dem Antrieb/Servoarm? Die einen messen von der Grundlinie, die anderen von der Montage-Ebene. Wenn keine Maßzeichnung vorliegt, dann wird die Auswahl zum Glücksspiel. Man muss da ein bisschen aufpassen, dass man nicht „Äpfel mit Birnen“ vergleicht. Außerdem stimmen die Höhen-Maße sowieso nicht, denn es ist üblich, das reine Servo zu vermessen. In der Praxis wird dieses jedoch mit den Gummipuffern befestigt. Und die sind deutlich dicker als der Montageflansch am Servo, das Servo liegt somit höher auf der Montage-Platte.

Üblicherweise sind die Servos in Klassen geordnet, die sich auf die Breite beziehen: Da gibt es die Gruppe der Mikro- und Mini-Servos von >8 bis <12 mm, dann folgen die ≥ 12 bis ≤ 13 mm breiten. Die Standardservos sind im Bereich >16 bis ≤ 20 mm angesiedelt. Die Power-Servos sind dann ≥ 21 bis ≤ 33 mm breit – zu den Sonderservos kommen wir später noch. Wenn die Einbaumaße betrachtet werden, auch beachten, dass die Einbaufalnsche recht unterschiedlich hoch angesetzt sind; es gibt auch Servos mit vertikalen Flanschen.

Auf die Waage

Da gibt es nur eine Zahl – da fällt der Vergleich leicht. Die kleinste Mini-Mikro-Version liegt bei nur 1,5 g. Die Kraftprotze bringen auch gerne über 350 g auf die Waage.

Stellgeschwindigkeit

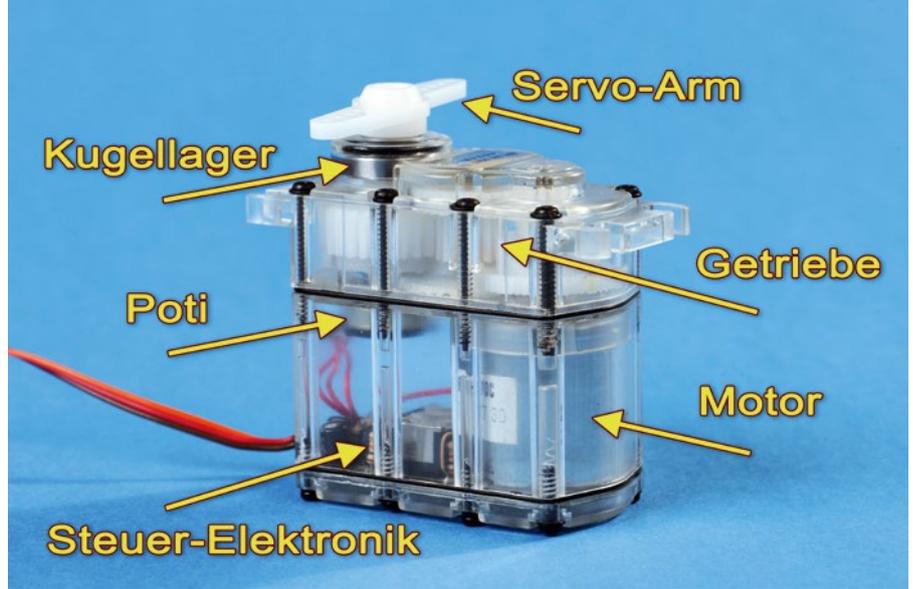
Dieser Wert ist – wie die Größe – weit gefächert. Es gibt sehr schnelle Servos, die dann natürlich nicht so stark sind und verglichen damit erheblich stärkere, die dann jedoch langsamer sind. Es kommt eben auf die Untersetzung vom Antriebsmotor bis zum Ruderarm (Ruderhorn) an. Das Modell eines großen, behäbigen Fahrzeugs wird für die Betätigung eher ein starkes, langsames Servo benötigen; dagegen verlangt ein wendiges, schnelles Fahrzeug nach einem schnellen Servo, um eben schnelle Reaktionen induzieren zu können.

Auch hier wieder aufgepasst: Die Angaben beziehen sich oft auf recht unterschiedliche Drehwinkel. Die einen geben die Zeit an, die das Servo für 60° benötigt, andere beziehen sich auf 45° oder den gesamten Drehbereich, der zwischen 90° und 180° variieren kann, je nach Bau-Typ. Zum weiteren ist die Drehgeschwindigkeit direkt abhängig von der verwendeten Spannung (Akku). Logisch, dass der Motor an 3 V nur halb so schnell ist als an 6 V. Zur Beurteilung dieser Angabe muss man also wissen, bei welcher Betriebsspannung gemessen wurde.

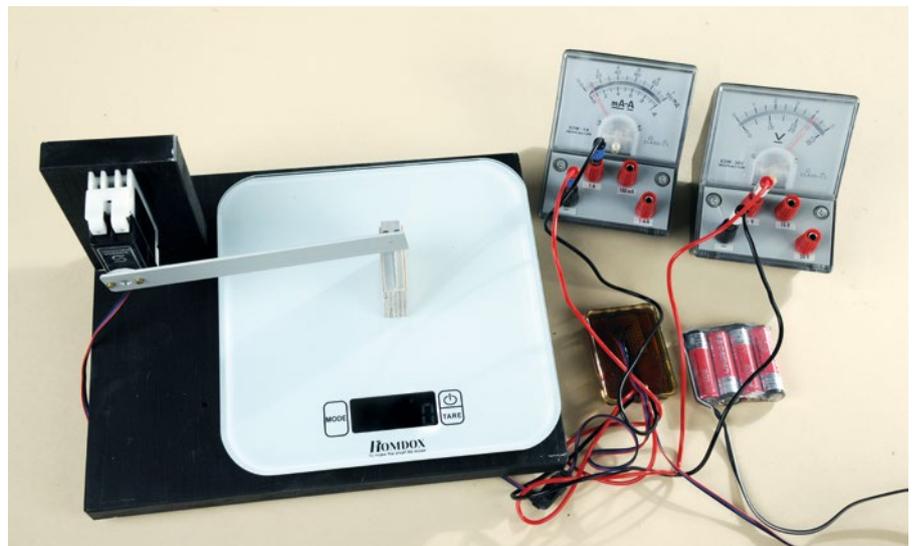
Stellkraft

Die Stellkraft ist nun mit die spannendste Frage zur Selektion. Ganz toll wäre es, wenn wir schon in der Planung wüssten, welche Kräfte gebraucht werden. Das geht aber nicht, oder nur in wenigen Ausnahmen. Nehmen wir als Beispiel das Ruder. Die Kraft, die am Ruderarm anliegen wird, ergibt sich erstlinig aus drei Größen: die Fläche des Ruderblatts, die Geschwindigkeit des Modells und die Anströmung (wichtig dafür ist die Rumpfform im Heckbereich) beim jeweiligen Anstellwinkel. Man müsste das Modell mit voller Geschwindigkeit fahren lassen, dann das Ruder auf Maximalausschlag legen – nun könnte man am Ruderarm die Kraft messen. Aber das geht in der Praxis nun eher nicht. Also bleibt nur das Ausprobieren und Anpassen.

Und auch hier müssen wir beim Vergleichen wieder aufpassen: Manchmal findet man bei Servos ein Stellmoment und ein Haltemoment. Das Stellmoment ist in der Regel das 1,5 bis 2-fache des Haltemomentes, da das Servo nur die Position halten und nicht stellen muss. Der Motor hat hier weniger Stress und ein gewisses Maß an Hemmung auf seiner Seite. Es bleibt zu bedenken,



Die verschiedenen Teile eines Servos – ganz schön viel, das es zu beachten gilt



Das Simprop Contest-Servo im Versuchsaufbau

dass Servos im Betrieb, durch die Erwärmung des Motors, schnell an Drehmoment verlieren. Bei Bürstenmotoren beträgt dieser Verlust bis etwa 40 %, bei Brushless-Motoren in etwa 25 %.

Die Angaben in den Beschreibungen sind auch hier unterschiedlich: Die einen geben das Drehmoment in kgcm (Kilogramm auf einen Zentimeter) an, andere verwenden Ncm (Newton auf einen Zentimeter). Größere Drehmomente werden auch in Nm (Newton auf einen Meter) beziffert. Also ist auch hier Obacht und gegebenenfalls Umrechnen geboten.

Was heißt was?

Die Angabe „Drehmoment“ möchte ich am Servo nochmal kurz erklären – ist ein etwas nebulöser Begriff. Wenn wir über eine Länge von 10 cm sprechen, kann man sich das problemlos vorstellen; auch wenn man von 100 mm oder 0,1 m spricht. Wenn

wir ein Gewicht von 250 g ansprechen, hat auch jeder sofort vor Augen, was gemeint ist; auch wenn man 0,25 kg oder $\frac{1}{2}$ Pfund sagt. Wenn ich jedoch ein Drehmoment von 30 Ncm nenne, kann kaum jemand aus der Vorstellung einschätzen, wie stark ein solches ist. Deshalb empfehle ich mal folgenden einfachen Versuchsaufbau, um ein ‚Gefühl‘ von Drehmoment zu entwickeln:

Definition: Das Drehmoment (auch Moment oder Kraftmoment, von lateinisch momentum = Bewegungskraft) ist eine physikalische Größe in der klassischen Mechanik, die die Drehwirkung einer Kraft, eines Kräftepaars oder sonstigen Kräftesystems auf einen Körper bezeichnet. Die Einheit nach SI-Norm ist das Newtonmeter.

Was das Drehmoment ist, weiß man spätestens, wenn man versucht hat, eine festgerostete Mutter zu entfernen. Man setzt den Maulschlüssel auf die Mutter und dreht mit vollem Einsatz – nichts geschieht. Nun verlängert

man den Maulschlüssel, in dem man ein langes Rohr drüber setzt. Man hat also den Hebelarm vergrößert. Und nun löst sich die Mutter völlig problemlos und ohne grossen Kraftaufwand. Trotzdem, dass wir merklich weniger Kraft aufgewendet haben, wurde auf die Mutter eine deutlich höhere Kraft ausgeübt – sie löste sich, weil der Hebelarm vergrößert wurde: Das ist das Drehmoment. Das ist also eine Angabe, die das Produkt aus Kraft und Hebelarm beschreibt.

Drehmoment im Test

Messen wir dieses Drehmoment am Servo, dann müssen wir ein Servohorn (= Arm) mit definierter Länge am Servo befestigen und damit auf eine Waage drücken, so die Kraft ermitteln. Die Multiplikation beider Werte ergibt das Drehmoment. Es wird bewusst mit reduzierter Spannung von 4 V gemessen. Denn für den Drehmoment-Test läuft das Servo in Blockade – und dabei sollte der Motor nicht durchbrennen. Diese Funktion ist relativ linear; mit steigender Spannung erhöhen sich Strom und Drehmoment nahezu gleichförmig.

Aber auf die Einheiten achten:

- Das Kilogramm / Kilopond entspricht = 9,80665 N (Newton).
- Das Kilogramm hat 100.000 mg (Milligramm) und 1.000 g (Gramm).
- Ein Meter hat 10 dm (Dezimeter), 100 cm (Zentimeter) und 1.000 mm (Millimeter).

Wir vermessen ein Simprop Contest-Servo: Unser Servohorn ist im Versuch 150 mm lang und die Waage zeigt 137 g an, dann muss gerechnet werden:

Zuerst der ‚Dreisatz‘ laut Hebelgesetz:

$$15 \text{ cm} - 137 \text{ g}$$

$$1 \text{ cm} - X \text{ g}$$

$$X = 137 \times 15 : 1$$

$$X = 2.055 \text{ g an Radius 1 cm}$$

Das Servo übt eine Kraft von 137 g bei 15 cm Hebel aus. Oder anders, das Servo könnte mit diesem Hebel 137 g heben/halten. Verkürzen wir den Hebel auf 1 cm, dann stünden 2.055 Gramm an – man könnte gut 2.000 g heben/halten.

Bis jetzt haben wir somit also 2.055 g an 1 cm Hebel-Arm. Das Drehmoment lautet somit 2.055 gcm (Gramm auf einen Zentimeter) . Oder 2,055 kgcm (Kilogramm auf einen Zentimeter).

Nun noch das Gewicht auf die üblichen SI-Einheiten umrechnen:
1 kg = 9,8 N.

$$2,055 \text{ kg} \times 9,8 = 20,139 \text{ Ncm}$$

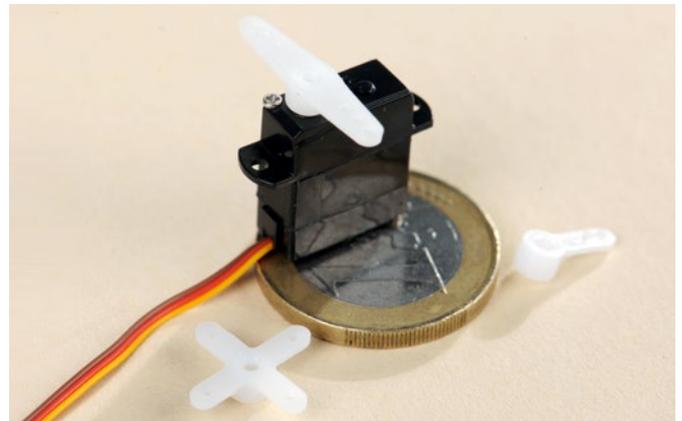
(Newton mal Zentimeter).

Die elektrischen Werte dazu betragen:
0,46 A an 4,0 V = 1,84 W

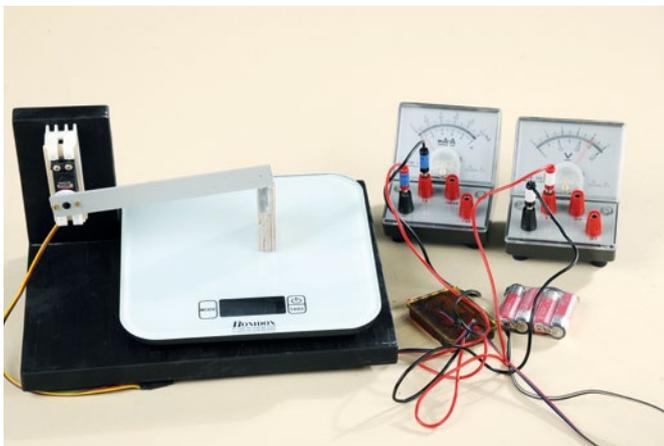
Hätten wir die (seltene) Gelegenheit, die notwendigen Ruderkräfte im Modell messen zu können, würde man mit diesem Wert ein exakt passendes Servo aussuchen können. Aber solche Messungen sind wohl nur an der ‚Schiffsbauversuchsanstalt‘ in Hamburg oder Duisburg erfassbar. Und noch eines: Nur aus der Servogröße lässt sich nicht auf die Stellkraft schließen. Wenn zum Beispiel ein Getriebe mit höherer Untersetzung eingebaut wurde, können



Je nach Bedarf können unterschiedliche Servo-Hebel genutzt werden



Servos können in unterschiedlichen Größen gekauft werden – abhängig davon, wie viel Platz man im Modell vorfindet



Das Hitec HS 225-MG wurde getestet

Servotester sind sehr hilfreich, wenn man Servos justieren oder einstellen möchte



wir höhere Stellkraft bei geringerem Stromverbrauch erreichen – bei dann deutlich langsamerer Stellgeschwindigkeit.

Verschiedene Getriebe

Es ist klar, die hohe Drehzahl des Elektromotors muss stark unteretzt werden, damit der Servoarm „vernünftig“ schnell dreht. Das wird durch mehrstufige Getriebe realisiert. Dieses Getriebe hat direkt am Motor (fast) immer Kunststoffzahnräder. Denn hier liegt hohe Drehzahl aber nur geringe Kraft an. Je langsamer die Drehzahl wird, steigt die zu übertragende Kraft erheblich an – und damit die Last auf den Zähnen. Deshalb werden in hochbelastbaren Servos die Zahnräder der (üblich) letzten beiden Untersetzungsstufen aus Metall gefertigt. Zahnräder aus Stahl oder Messing sind eben höher belastbar als solche aus Nylon oder andere Kunststoffe. Servos, die langsam drehen und durch die hohe Untersetzung sehr kraftvoll sind, müssen folglich in der Endstufe des Getriebes mit Metallzahnradern bestückt sein. Aber: Diese Zahnräder sollten aus Stahl, Messing, Bronze sein. Ich habe aber auch schon Servos mit Zahnradern aus Zink-Druckguss in Händen gehalten. Zink ist zwar auch Metall – soweit richtig. Aber für Zahnräder ungeeignet – da wäre mir ein Nylonzahnrad noch lieber.

Und dann gibt es noch Zahnräder aus kohlenstoff verstärktem Polyamid (Karbonite). Der Werkstoff liegt so zwischen POM/PA und Metall – sie laufen recht leise. Die Premium-Servos bieten sogar Getriebe mit Titan-Zahnradern – besser geht's kaum noch.



Weitere Herausforderung bei der Auswahl des richtigen Servos: Steckerformen, -belegungen und Drahtfarben sind unter den verschiedenen Herstellern nicht einheitlich

Am meisten Stress (Verschleiß) erfährt das Zahnrad in der ersten Getriebestufe des Servos. Dieses Zahnrad hat auch die höchste Drehzahl und stellt somit besondere Ansprüche an das Material. Häufig ist es aus einem Kunststoff wie POM hergestellt, da somit auch der Motor galvanisch vom Restgetriebe getrennt wird. POM bietet hier besonders gute Notlaufeigenschaften. Das höchste Drehmoment hat dagegen die letzte Getriebestufe auszuhalten.

▼ Anzeige

WIR BRINGEN BEWEGUNG INS SPIEL!

Modellhydraulik 
Kampshoff

- Hydraulikpumpen
- Zubehör
- Dichtungen
- Kupplungen
- Verschraubungen
- Schläuche



www.modellhydraulik.com

Solide Lager

Wie bei den Zahnrädern schon erklärt – je weiter man sich vom Motor entfernt, umso langsamer wird die Drehzahl und umso stärker wird die anliegende Kraft. So, wie es Sinn ergibt, die letzten Getriebestufen aus Metall zu fertigen, so sinnvoll und logisch ist es auch, das letzte Lager sehr solide auszuführen. Da bieten sich entweder solide Sinter-Bronzelager oder – noch besser – Kugellager an. Kugellager werden gerne mit der Abkürzung „BB“ gekennzeichnet: „ball-bearing“. Einige Servos besitzen auch Gleitlager aus Sinter-Kunststoff. Eine poröse Oberfläche nimmt Schmierstoffe ab und so wird eine enorme Lebensdauer erreicht.

Antrieb

Das ist nun ein heißes Thema und wird auch in unserem Club mit verschiedenen Erfahrungen erörtert: Derzeit schwört die ganze Welt auf ‚Brushless‘ (Bürstenlos). Für die Antriebsmotoren des Modells sicher eine sehr gute Empfehlung. Aber für Servos?

Da müssen wir natürlich auf die Servogröße achten. Bei den großen Hochlast-Servos ist Brushless sicher eine Alternative. Je kleiner die Servos werden, umso weniger ‚schwär-

me‘ ich für BL (Brushless). Denn ein Bürstenmotor hat im Bereich niedriger Drehzahl (Anlauf) ein viel besseres Drehmoment. Er läuft also kraftvoller und somit schneller an – das Servo hat im Anlauf mehr ‚Dampf‘. Bei noch kleineren Servos kommt eigentlich nur der Glockenankermotor (= Coreless) in Betracht. Diese Bauform hat keinen Eisen-Rotor, damit viel weniger Masse und somit dreht er viel schneller hoch im Anlauf.

Pro & Contra „BS“: Brushless-Motoren sind in sehr kleinen Durchmessern kaum zu bekommen und ausgesprochen teuer. Ein Servo mit Brushless-Motor hat in aller Regel eine sehr viel größere Lebenszeit (Faktor 4-20 je nach Anwendung und Belastungstyp). Fast 90 % aller Servoausfälle basieren auf Motorschäden. Ein wichtiger Punkt beim Thema Motor ist die Motorhochlaufzeit, also die Beschleunigung. Bürstenmotoren haben in der Regel etwa 20 ms und Coreless aufgrund der geringen zu rotierenden Masse nur etwa 5-7 ms. Brushless-Motoren hatten in der Vergangenheit etwa 20-30 ms, aber neue Typen sind aufgrund von neuer Controller-Technologie bei 7-11 ms zu finden. Die Servogeschwindigkeit ist bei vielen Anwendungen zwar wichtig, aber ein schnelles Beschleunigen noch wichtiger (kleinste Kontroll-Aktivi-

täten). Natürlich gilt auch bei der Servo-Motorisierung das allgemeine: 3-pol-Motoren sind erheblich schlechter als 5- oder mehrpoligere Motoren. Kugellager sind besser als Gleitlager und so weiter.

Abtrieb

Das Getriebe endet mit einem Wellenstumpf. Das ist bei den einfachen Servos oft ein Vierkant. Bei besseren Servos ist der Abtrieb mit einer Verzahnung versehen. Da gibt es Wellen mit 4, 5 oder 5,76 mm (= 15/64 Inch), 7,7 mm (= 19/64 Inch) oder 8 mm; die Verzahnung ist mit 13, 15, 24 oder 25 Zähnen ausgeführt. Natürlich braucht man das richtige Servoärmchen dazu – eines mit einer 24er-Verzahnung passt nicht auf eine Welle mit 25er-Verzahnung.

Potentiometer

Für die Positionierung ist in den Servos meist ein Potentiometer mit der Abtriebswelle gekoppelt. Der am Poti anliegende Spannungswert ist das Maß für die Steuerelektronik, was zu tun ist. Klar, dass dieses Bauteil erstlinig entscheidend ist für die Stellgenauigkeit. Treten Risse in der Widerstandsbahn auf, ist diese verschmutzt oder beginnt der Schleifer zu hüpfen (Vibration),



Es ist durchaus gut begründet, warum die Auswahl an Servos so groß ist – werden doch für unterschiedliche Zwecke verschiedene Ansprüche gestellt



Das Krick-Servo 2530 DIG wurde ebenfalls getestet



Für Funktionsmodellbauer sind wasserdichte Servos durchaus von Vorteil – wird es auf der Baustelle doch auch gerne mal nass

fällt das Servo aus. Servos, von denen man etwas erwartet, haben gute Potis mit mehreren Schleifkontakten. Das minimiert Probleme und Ausfälle.

Neben Potentiometern gibt es noch Servos mit Hall-Sensoren als Wegnehmer. Die Vorteile von Hall-Sensoren sind neben dem absoluten Positions-Feedback in einer erhöhten Auflösung und vor allem in der Lebensdauer und der Ausfallsicherheit zu suchen. Während bei Potentiometern immer ein mechanischer Verschleiß entsteht, arbeiten Hall-Sensoren vollkommen verschleißfrei. Die Ausfallsicherheit ist um ein vielfaches erhöht. Für anspruchsvolle industrielle Anwendungen und für die Verwendung in der unbemannten Luftfahrt ist dieser Sensortyp in den Multiplex-Servos „state of the art“.

Spannungsbereich

Die verwendbaren Spannungen können in der Regel zwischen 3,5 und 6 V liegen. Die Spannung hat keinen Einfluss auf die Positionierung eines Servos. Die Position ist allein an die Impulslänge gekoppelt. Jedoch sind Drehgeschwindigkeit und Antriebsleistung (Drehmoment) direkt von der Spannung abhängig. Die analogen Servos sind in der Regel in einem breiteren Spannungsbereich zu betreiben. Die digitalen Servos mögen es nur zwischen 4,8 und 5 V; Sonder-Typen bis 15 V mit separater Stromversorgung.

Es ist logisch, je stärker oder je schneller ein Servo ist, umso größer muss auch die zugeführte elektrische Energie sein. Bei Leistungsservos liegt der Stromverbrauch auch gerne über 1 A – im Anlauf auch über 4 A. (Bei den ‚Boliden‘ verzeichnet man auch Peakströme bis 30 A). Hat man vier Servos am Empfänger angeschlossen, liegt der Strom schon bei 4 bis 16 A. Das müssen die (oft filigranen) Leiterbahnen der (oft kleinen) Empfänger schaffen. Ebenfalls sind die Servo-Zuleitungen entsprechend zu dimensionieren. Somit sind Doppel-Akkus mit Akkuweiche sinnvoll und empfehlenswert bei solchen Servo-Einsätzen. Versorgt man über BEC-System den Empfänger mit angeschlossenen Servos, dann ist darauf zu achten, dass das BEC die geforderte Leistung schafft. Bricht das BEC zusammen, fällt auch der komplette Empfänger aus.

Analog und Digital

Die meisten Servos werden mit einem PPM-Signal angesteuert. PPM bedeutet Puls-Weiten-Modulation. Es handelt sich hierbei um ein Blocksignal mit kleinen Spannungsimpulsen mit 1 bis 5 V. Dieses Signal wird periodisch mit einer gewissen Frequenz wiederholt. Bei analogen Servos sind dies 40 bis 50 Hz und bei Digitalservos 100 bis 540 Hz. Die Länge dieser Impulse bestimmt, was am Servo passiert. Eine Länge von 1.500 Mikrosekunden entspricht zumeist der Mittelstellung, 900 und 2.100 Mikrosekunden zumeist den Endpunkten am Servo.

Äußerlich sehen beide Bauformen gleich aus. Beide lassen sich auch an alle üblichen Empfänger anschließen. Und es ist völlig egal, ob das RC-System mit 40 MHz oder 2,4 GHz arbeitet. Der wesentliche Unterschied liegt in der Ansteuer-Elektronik des Motors. Die analogen Servos werden mit Impulsen angesteuert, die 50 Hz haben. Es gibt also 50 Impulse (Schwingungen) pro Sekunde. Diese werden dann in der Treiber-Elektronik so umgesetzt, dass der Antriebsmotor entsprechend bestromt wird: Vorwärts/Stillstand/Rückwärts. Von

Ihre kompetenten Fachhändler vor Ort

20000

Horizon Hobby Flagshipstore
Hanskamping 9, 22885 Barsbüttel,
Telefon: 040/30 06 19 50, Telefax: 040/300 61 95 19,
E-Mail: info@horizonhobby.de, Internet: www.horizonhobby.de

30000

Georg Brüdern
Modellbau Michael Davideit
Vahrenwalder Straße 38, 30165 Hannover

50000

SMH Modellbau
Fritz-Husemann-Straße 38, 59077 Hamm, Telefon: 023 81/941 01 22
E-Mail: info@smh-modellbau.de, Internet: www.smh-modellbau.de

70000

Modellbau Klein
Hauptstraße 291, 79576 Weil am Rhein,
Telefon: 076 21/79 91 30, Telefax: 076 21/98 24 43,
E-Mail: anfrage@modell-klein.de, Internet: www.modell-klein.de

80000

Faszination Modellbauwelt
Jenkofen 1a, 83052 Bruckmühl,
Telefon: 080 62/71 31, Telefax: 080 62/71 32,
E-Mail: faszination-modellbauwelt@t-online.de, www.faszination-modellbauwelt.de

Modellbau Koch
Wankelstraße 5, 86391 Stadtbergen,
Telefon: 08 21/440 18 00, Telefax: 08 21/44 01 80 22,
E-Mail: info@modellbau-koch.de, Internet: www.modellbau-koch.de

Niederlande

Hobma Modelbouw
Pascalweg 6a, 6662 NX Elst (Gld),
Telefon: 00 31/(0) 481/35 32 88, Telefax: 00 31/(0) 481/35 35 19

Österreich

Hobby Factory
Prager Straße 92, 1210 Wien,
Telefon: 00 43/1/278 41 86, Telefax: 00 43/1/278 41 84,
Internet: www.hobby-factory.com

Schweiz

F. Schleiss Technische Spielwaren
Dornacher Straße 109, 4008 Basel,
Telefon: 00 41/61/361 80 22, Telefax: 00 41/61/361 80 22,
Internet: www.schleiss-modellbau.ch

Sie sind Fachhändler und möchten hier auch aufgeführt werden?

Kein Problem. Rufen Sie uns unter 040/42 91 77-110 an oder schreiben Sie uns eine E-Mail an service@wm-medien.de. Wir beraten Sie gern.



Das Multiplex-Hitec-Servo D 954SW ist das leistungsstärkste im Test



Besondere Gegebenheiten erfordern auch besondere Servo-Formen

einem Impuls bis zum folgenden vergehen somit 20 ms (Millisekunden).

Die Ansteuerung digitaler Servos arbeiten erheblich schneller (100 bis 540 Hz). Die Elektronik schickt zirka alle 400 Mikrosekunden einen Impuls an den Motor. Zwischen den Impulsen liegen also nur 0,4 ms – somit ist die Taktfolge 50 Mal schneller als beim Analogservo. Damit wird der Motor ebenfalls mit der 50-fachen Impulsdichte angesteuert. Dadurch sind die digitalen Servos im Vergleich zu baugrößengleichen schneller, kraftvoller und präziser. Aber auch schmerzlich teurer.

Digitale Servos

Diese digitale Ansteuerung kann sowohl auf Bürstenmotor wie auf Brushless-Motor

erfolgen. Digitale Servos können in nahezu allen Parametern angepasst und programmiert werden. Nehmen wir als Beispiel das neue FUTABA S-A500 Air: Es kann, wie jedes S.BUS2-Servo, an alle herkömmliche Empfänger mit PWM-Modulation angeschlossen werden.

Die Adressierung der Servos kann auf verschiedenen Wegen erfolgen:

1. Über den S.BUS-Empfänger
2. Mit dem handlichen Programmer SBC-1
3. Über die PC-Link Software mit dem USB-Adapter CIU-3
4. Am S.BUS Anschluss des Senders

Folgende Parameter sind konfigurierbar:

- S.BUS-Kanalzuweisung
- Servoumpolung
- Weicher Anlauf (An/Aus)

- Modewahl bei Signalausfall Hold oder Frei
- Weicher Servolauf (An/Aus)
- Servoposition (Servotester)
- Servomittenverstellung +/- 300 µs (ca. 30 Grad)
- Servogeschwindigkeit, 0,39...9 Sekunden pro 45 Grad
- Deadband-Einstellung (Totbereich)
- Servowegeinstellung links und rechts getrennt, ca. 50...175%
- Startkraft
- Dämpfung
- Haltekraft
- ID-Speicherung

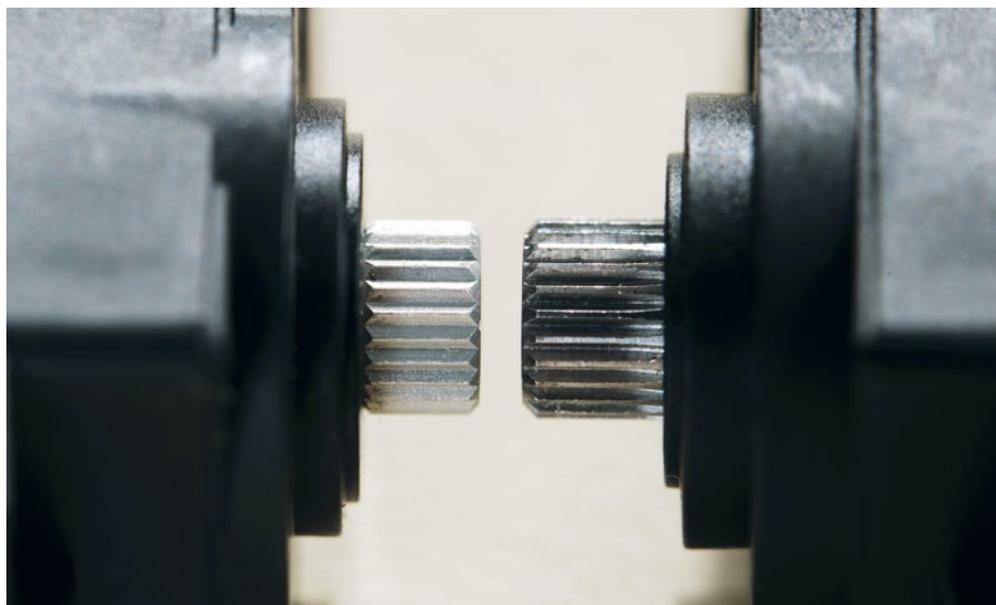
Das ist schon recht beachtlich, was mit der digitalen Ansteuerung so alles möglich ist. Aber – die Frage darf man stellen – braucht man das alles wirklich?

Servos, speziell die mit digitaler Ansteuerung, dürfen auf keinen Fall gegen mechanische Endpunkte laufen/blockieren. Durch eine Blockade/Begrenzung des Drehwegs kann der Motor nicht die Soll-Position erreichen. Durch die hohe Impulsdichte würde dann der Motor so brutal bestromt, dass er nach kürzester Zeit in Rauch und Flammen enden würde – gilt natürlich auch für große Analog-Servos.

Hier muss man eben abwägen: Die ganze Palette der „üblichen“ Modelle, die – sagen wir’s mal so – dem Spaß am Hobby dienen, kommen sicherlich mit den analogen Servos gut aus. Schauen wir jedoch mal zu

SERVOTEST

	Stellkraft an 15 cm	Drehmoment	Strom	Spannung	Watt
Servo: Simprop Contest	0 g	0,00	0,10 A	4,2 V	0,42 W
	137 g 2.055 grcm	20,139 Ncm	0,46 A	4,0 V	1,84 W
Servo: Hitec HS 225-MG	0 g	0,00	0,08 A	4,2 V	0,34 W
	239 g 3.585 grcm	35,133 Ncm	0,85 A	3,8 V	3,23 W
Servo: Krick 2530 DIG	0 g	0,00	0,02 A	4,2 V	0,08 W
	179 g 2.685 grcm	26,313 Ncm	0,80 A	3,8 V	3,23 W
Servo: MPX-Hitec D 954SW	0 g -in Ruhe-	0,00	0,002 A	4,2 V	0,08 W
	0 g -in Bewegung-	0,00	0,3 A	4,2 V	1,26 W
	819 g 12.285 grcm	120,39 Ncm	2,0 A	4,2 V	8,40 W



Bei der Auswahl von Servos muss ganz genau hingeguckt werden: Nur ein Zahn Unterschied, aber genau das erfordert den passenden Servohebel

den Modellen, die für Wettkämpfe gebaut werden, also weitaus optimierter sind, dann werden auch die besseren digitalen Servos notwendig sein. Denn eines ist klar: Je größer, je schneller ein Modell wird, umso höher sind die Ruderkräfte.

Verbunden

Ein Servo wird zumeist mit einem dreidradigen Kabel am Empfänger angeschlossen. Das RC-Anschlusskabel ist für die Versorgungsspannung „+“ (VCC) und „-“ Masse (GND) und für das Signal in Pulsweiten-Modulation (PWM). Hierüber liefert also der Empfänger dem Servo die Versorgungsspannung und das Steuersignal. Steckerformen, Steckerbelegungen und Drahtfarben sind unter den verschiedenen Herstellern nicht einheitlich. Mit entsprechenden Adapterkabeln kann man anpassen. Denn das, was vom Empfänger an das Servo geschickt wird, ist bei (fast) allen RC-Systemen identisch.

Peripherie

Dem Servo-Zubehör muss man auch einen Blick schenken: Zahlreiche externe Schaltungen gibt es, die sehr hilfreich sind und Funktion sowie Sicherheit (Empfängerseitig) verbessern können – hier in Stichpunkten:

Booster: Damit wird die Impulsrate verdoppelt und das Analog-Servo gewinnt rund 30% an Stellkraft und bessere Positionsgenauigkeit

Sub-Trim: Die Ruderwege sind einstellbar mit ca. $\pm 25\%$

Delay: Damit lässt sich die Drehgeschwindigkeit beeinflussen. Das Drehen kann bis auf 10 s verlangsamt werden – sieht bei vielen Funktionen besser aus

Expo: Für feinfühliges Steuern – der Ruderweg beginnt mit ganz kleinen Ausschlägen, die zum Ende dann immer stärker werden

Dual-Rate: Begrenzung des Servowegs in schaltbaren Zuständen

Kreisel/Gyro: Übernimmt die Lageregelung und stabilisiert das Modell in der gewünschten Achse

Nicht vergessen dürfen wir die Servotester. Diese Module steuern ersatzweise die Servos an – ohne dass man die RC-Anlage benötigt. Man verwendet sie auch zum Justieren, Einstellen und Testen der Servos. Einige haben auch die Programmierfunktion für digitale Servos und man kann damit Ruderwege, Endpunkte, Stellgeschwindigkeit und vieles mehr programmieren.

Anwendungsbereiche

Die Anwendungen für Servos im Modellbau sind sehr, sehr vielfältig. Es macht einen gewaltigen Unterschied, ob man in einem Modell ein Geschütz, einen Schottelantrieb oder eine Schaufel bewegen muss. Nicht nur die anstehenden Kräfte sind sehr unter-

schiedlich, auch die Stellwege machen ganz verschiedene Mechaniken erforderlich. Es gibt Servos, die statt der üblichen 90° oder 120° Grad sogar 180° drehen. Wir kennen Servos in ganz flacher Bauform, die sich in Tragflächen direkt einbauen lassen. Nicht zuletzt werden Servos angeboten, die winzig klein sind und nur 1,6 g wiegen. Für die Schiffs- aber auch Funktionsmodellbauer gibt es wasserdichte Servos. Und nicht vergessen dürfen wir die speziellen Linear-Servos, die – am Beispiel Multiplex HLS-1 – stolze 100 mm Weg verschieben.

Fazit

Unsere Sklaven (von lateinisch servus, „Diener, Sklave“) kommen vielfältig daher. Nichts geht ohne sie. Und so unterschiedlich sich das Programm in Gewicht, Größe, Leistung und Solidität anbietet, so liegt auch das Preisspektrum: Die Günstigen kosten nur wenige Euros – deutlich unter 10,-. Die Marken-Servos fangen so bei 15,- Euro an. Die „guten“ Servos liegen bei 30 bis 60,- Euro und für die „Top-Stars“ werden auch über 800,- Euro aufgerufen. Wer etwas Bestimmtes sucht, hat eine gigantische Auswahl. Die wichtigsten Hersteller und Marken sind derzeit (alphabetisch): Aviotiger-ROVOR, BK-Servos, D-Power, Futaba, Graupner, Hacker-DITEX, Hitec (bei Multiplex), Jeti, KST, MKS, Multiplex, Robbe, Savöx, Simprop und Spektrum. In diesen Programmen findet mal wohl alles, was das Herz begehrt. Doch auch hier gilt – eben wie überall: Es gibt ‚Trabis‘ und ‚Maseratis‘. ■



Detailverliebt Manufaktur-Figuren

Figuren und Puppen im passenden Maßstab zu einem Fahrzeug erwecken ein tolles Modell erst so richtig zum Leben. Bleibt das Fahrerhaus leer, wirkt die Szene nicht so authentisch wie mit einem Fahrer oder einer Beifahrerin. Figuren, die eins zu eins zum Maßstab des Gefährts passen, findet man ebenfalls nicht immer auf Anhieb. Mal stimmt das Outfit nicht, ein anderes Mal gefällt das Gesicht nicht. Individuelle Miniaturfiguren bietet die Figurenmanufaktur aus Paderborn. Das Team um Thomas Müller und Oliver Wirth stellt Figuren in Handarbeit her – und arbeitet dafür mit verschiedenen Spezialisten zusammen. Ob Bildhauer oder Bemaler, alle arbeiten sowohl mit moderner, digitaler Technik als auch nach traditionellem Handwerk. Die Puppen werden vor allem in den Maßstäben 1:18 und 1:43 hergestellt, seit Kurzem auch im Maßstab 1:32 als Slot-Car-Serie. Kundenwünsche, auch nach besonderen Figuren oder Vorlagen, sind jederzeit umsetzbar. Die Figuren bestehen überwiegend aus Kunststoff und sind aufwändig von Hand bemalt. Als Vorlage dienen häufig zeitgenössische Fotos, Grafiken oder Filme. Die Modellierung erfolgt unter Zuhilfenahme von Modellen, wenn etwa eine komplizierte Körperstellung, Gestik oder Mimik eingefangen werden soll.



Neben den Miniaturfiguren bietet die Manufaktur die Entwicklung neuer Produkte wie Fahrzeuge, Zubehör und Werkzeuge an. Von Entwurf und Gestaltung von 3D-Objekten über die Konstruktion und Berechnung für technische Produkte bis hin zur Übernahme von Datensätzen in allen gängigen Formaten, der Herstellung von Prototypen sowie der Produktion von Muster- und Kleinserien reicht das Portfolio der Figurenmanufaktur.

BEZUG

Figurenmanufaktur, Ostallee 13d, 33106 Paderborn
Telefon: 052 54/804 47 94, E-Mail: info@figurenmanufaktur.de
Internet: www.figurenmanufaktur.de

Frühjahrsputz Neuer Look für www.fumotec-shop.de

Im Hause Fumotec befand man bereits Ende letzten Jahres, dass es an der Zeit für einen Frühjahrsputz sei und überarbeitete den hauseigenen Onlineshop. Gibt man nun www.fumotec-shop.de in die Browser-Leiste ein, gelangt man direkt in den virtuellen Verkaufsraum. Auf der Startseite wird die Kernkompetenz des Unternehmens präsentiert: verschiedene Baumaschinen. Direkt darunter steht das Motto des Teams um Frank Preisendörfer „Fumotec – Maßstabsgetreu ein Original“. Darunter folgt eine Vorstellung, wer hinter dem Unternehmen steckt, welche Produkte angeboten werden und was Fumotec besonders macht.

Oben auf der Hauptseite kann der potenzielle Kunde zwischen „Modelle“, „Modellzubehör“ und „Modellkomponenten“ auswählen. Auch „Hydraulik“ und „Zubehör allgemein“ sind im Shop erhältlich. Außerdem gibt es einen News-Bereich und einen Punkt „Tech Tipps“. Im Bereich „Service“ kann man sich über das Unternehmen und seine Firmenräume informieren und über „Download“ ein Formular ausfüllen, um die Bauanleitungen für diverse Fumotec-Modelle per E-Mail zu erhalten. Insgesamt erscheint der Onlineshop im neuen Design aufgeräumter und übersichtlicher.

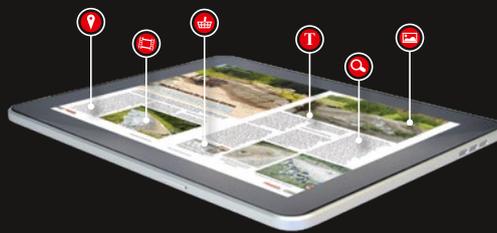


KONTAKT

Fumotec
Gresselweg 5, 97785 Mittelsinn
E-Mail: info@fumotec.de
Internet: www.fumotec-shop.de



QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE TRUCKS & DETAILS-APP INSTALLIEREN.



**FÜR PRINT-ABONNENTEN
KOSTENLOS**

Frühjahrsschau News und Update von ScaleART

Auch wenn die Nürnberger Spielwarenmesse in diesem Jahr Corona-bedingt abgesagt werden musste, präsentierten einige Unternehmen aus der Funktionsmodellbau-Branche pünktlich zum Frühjahr ihre Neuheiten. Auch das Team von ScaleART rund um Bernd Brand und Martin Michalik ließ sich von Covid-19 nicht abhalten und tüftelte in den Werkstätten in Waldsee weiter an Updates und neuen Produkten. Und kann so bereits knapp sechs Monate nach der Vorstellung des Unimog im kleinen Maßstab eine hydraulische Dreiseiten-Kippbrücke vorstellen. Bei der Preview im Unimog-Museum Gaggenau im vergangenen Oktober war diese zwar angekündigt worden, ist nun aber erst zur Bestellung bereit. Realisierbar wurde die erforderliche Mechanik, die eine ferngesteuerte Kippfunktion zu allen drei Seiten erst möglich macht, durch einen neu konzipierten und passgenau für diesen Einsatzzweck entwickelten hydraulischen Teleskopzylinder. Bis zum Herbst 2021 sollen noch zwei weitere Varianten des Unimogs realisiert werden: Eine spezielle Agrar-Version des robusten Arbeitsgeräts sowie ein Modell mit langem Radstand.

Passend zu den Unimog-Modellen kündigt ScaleART außerdem den UniCOMM an. Die spezielle Variante der hauseigenen Commander-Sender richtet sich speziell an Unimog-Fans und erhält durch das markante Design einen unverwechselbaren Look. Die Fernsteuerung wird nicht wie andere Sendergehäuse von ScaleART im aufwändigen 3D-Druckverfahren hergestellt, sondern mit einem speziellen Spritzguss-Werkzeug produziert. Das soll einen Verkaufspreis von etwa 699,- Euro ermöglichen, ohne dass die Kunden gegenüber anderen Fernsteuerungen bei Funktionsumfang und Technik Abstriche machen müssen.



Der Unimog kann nun mit Dreiseiten-Kippbrücke ausgeliefert werden. Für diese musste eine eigene Mechanik konstruiert werden

Neben den Neuheiten informiert die Modellbauschieme aktuell auch über Lieferverzögerungen. Davon betroffen ist ein Teil der Commander-Serie. Grund dafür sei eine weltweite Beschaffungsproblematik. ScaleARTs Platinen-Lieferant aus der Schweiz erklärte, dass es durch eine Verkettung verschiedener Ereignisse wie der Pandemie, Rohmaterialverknappung und dramatischer Zustände bei Seefrachten aus Asien zu Verzögerungen kommt. Konkret erhöhen sich die Wiederbeschaffungszeiten und die Standardpreise bei den Herstellern, die Frachtkosten steigen und teilweise werden keine Angaben mehr über Liefertermine gemacht oder Termine erst gar nicht bestätigt. Für ScaleART-Kunden bedeutet das, dass einige Elektronik-Module voraussichtlich erst in etwa sechs Monaten wieder lieferbar sind. Das betrifft im Einzelnen die Multifunktions-Empfänger CM-5000 und CM-1000 sowie das HF-Antennenmodul.



Passend zum Unimog wird es mit UniCOMM eine preisgünstige Version der Commander-Fernsteuerung geben

BEZUG



ScaleART
Schillerstraße 3, 67165 Waldsee
Telefon: 062 36/41 66 51
E-Mail: info@scaleart.de
Internet: www.scaleart.de

EVENT-TICKER

Auch in dieser Ausgabe verzichten wir auf den üblichen Event-Ticker. Denn bislang sieht die Veranstaltungsliste auf www.trucks-and-details.de recht leer aus. Auch wenn nun die ersten Impfstoffe zugelassen sind und auch fleißig verimpft werden, ist an Normalität weiterhin nicht zu denken. Und eine Planbarkeit einfach nicht gegeben. Eine Terminübersicht abzdrukken, erscheint uns daher wenig sinnvoll. Auf unseren RAD & KETTE- und TRUCKS & Details-News-Kanälen halten wir Sie aber auf dem Laufenden.

www.rad-und-kette.de



Im zweiten Halbjahr Modell Leben und Intermodellbau verschoben

Auch in 2021 beschäftigt uns die weltweite Corona-Pandemie weiter und sorgt erneut für die Verschiebung großer Modellbau-Events. So soll die Erfurter Messe Modell Leben, die traditionellerweise Anfang Februar stattgefunden hätte, nun vom 18. bis 20. Juni 2021 ausgerichtet werden. Das entschied die Messe Erfurt gemeinsam mit dem Modellbahnverband Deutschland und den anderen Partnern der Thüringer Modellbaumesse. „Mit der Verlegung der Messe in den Sommer, in dem jegliches Infektionsgeschehen, egal ob von Grippe, Covid-19 oder anderen, erwartungsgemäß eher gering ist, wollen wir die Durchführung der Modell Leben sichern“, so Messegeschäftsführer Michael Kynast. Die Fachpartner unterstützen dieses Vorhaben. Den Ausstellern, Besuchern und all den Vereinen, die mit ihren Angeboten nach Erfurt kommen, sollen die bestmöglichen Rahmenbedingungen geboten werden. Das bedeutet aktuell neben einer modernen Messeinfrastruktur vor allem eine sichere Teilnahme in puncto Infektions- und

Gesundheitsschutz. „Das maßgeschneiderte Hygienekonzept der Veranstaltung soll allen Mitwirkenden eine unbeschwertere und wie in den Vorjahren erlebnisreiche Messeteilnahme ermöglichen“, so die Projektverantwortliche Carmen Wagner. Normalerweise präsentieren bei der Modell Leben über 100 Vereine und Händler ihre Modell-Anlagen und Equipment für Modellbaufans auf 18.000 Quadratmetern – so hoffentlich dann auch im Juni 2021.

Vom April in den Spätherbst wurde die Intermodellbau verschoben. Dazu entschieden sich die Verantwortlichen der Messe Dortmund Mitte Februar. Die Verlängerung des Lockdowns mit einem faktischen Veranstaltungsverbot und anhaltenden Reisebeschränkungen machen die Planung eines internationalen Schwergewichtes wie der Intermodellbau unmöglich, heißt es in der Pressemitteilung. „Die Ausführung der weltgrößten Messe für Modellbau und Modellsport im Frühjahr wäre zwar im Fall einer behördlichen Genehmigung von



Foto: Marco Wicher/Messe Erfurt GmbH

Im Juni 2021 können die Besucher voraussichtlich den Parcours der Modell Leben bestaunen

Seiten der Messe technisch umsetzbar“, so Sabine Loos, Hauptgeschäftsführerin der Westfalenhallen Unternehmensgruppe, „würde aber in der aktuellen Situation dem qualitativen Format der Messe, wie es unsere Besucher und Aussteller kennen, nicht gerecht werden.“ Um Modellbaufans auch 2021 ein unvergessliches Branchenevent zu ermöglichen, soll die Messe daher von Mittwoch, 17. November, bis Samstag, 20. November 2021, in den Dortmunder Westfalenhallen stattfinden. Um die Zeit bis November zu überbrücken, plant das Team der Intermodellbau, Fans und Besucher auf den hauseigenen Social-Media-Kanälen zu informieren und zu unterhalten.



Herbst- statt Frühjahrsmesse: Die Intermodellbau ist für November geplant

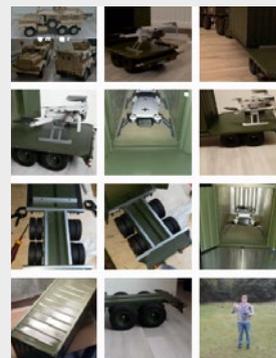
KONTAKT

Messe Erfurt
Gothaer Straße 34, 99094 Erfurt
Telefon: 03 61/40 02 0 04
E-Mail: info@messe-erfurt.de
Internet: www.modell-leben.de

Messe Dortmund
Strobelallee 45, 44139 Dortmund
Telefon: 02 31/120 45 21
E-Mail: info@intermodellbau.de
Internet: www.intermodellbau.de

Militärfahrzeug-Welt Instagram: RC Militärfahrzeuge NRW

Auf dem Instagram-Kanal „rcm_militaerfahrzeuge_nrw“ zeigen zwei begeisterte Modellbauer aus Nordrhein-Westfalen diverse Bilder von Militär-Eigenbauten und Zubehör, das teilweise aus dem 3D-Drucker kommt. Mit ihren Posts und der zugehörigen Website www.rc-militaerfahrzeuge-nrw.de möchten sie einen Einblick in die Welt RC-gesteuerter Militärfahrzeuge bieten. Die Seiten befinden sich aktuell noch im Aufbau, sollen zukünftig aber auch Unboxings weiterer Fahrzeuge, Tests und, sobald wieder möglich, auch Eventberichte bieten. So lange können sich die 153 Abonnenten auf Instagram weiter über kleine Tipps und Tricks sowie Bilder von Modellen und Baufortschritten freuen und sich davon für eigene Projekte inspirieren lassen.





2 für 1
Zwei Hefte zum
Preis von einem
Digital-Ausgaben
inklusive

MEHLWURM, MOTTE & CO.
Wie man Schädlinge loswird

VON HEFE BIS SAUERTEIG
Alle Fakten über
Triebmittel

**PROBLEMFALL
WEIZEN**
Neues zur
Unverträglichkeit

MYTHOS KLEBER-EIWEISS
Fakten zur glutenfreien
Ernährung

Der
Geschichte und R
des Obwar

02 5,90 EUR
A: 6,50 Euro, CH: 11,60 S



BRÖTSpezial
Kreative Leckereien
für die Osterzeit

**MYTHOS VOM
BÖSEN WEIZEN**
Was wahr ist, was nicht

ITALIENISCHE LIEVITO MADRE
Alles über Herstellung
und Einsatz

**BACKEN AM
POLARKREIS**
Frisches Brot auf dem
Forschungsschiff

LEBEN OHNE GLUTEN
10 Tipps, die den
Geldbeutel schonen

IM HEFT
mehr als
30 Rezepte
lecker, kreativ,
gelingsicher

Brot des Jahres
**Drei Körner für
ein Halblein**

03 5,90 EUR
A: 6,50 Euro, CH: 11,60 S

Jetzt bestellen!

www.brot-magazin.de
040 / 42 91 77-110

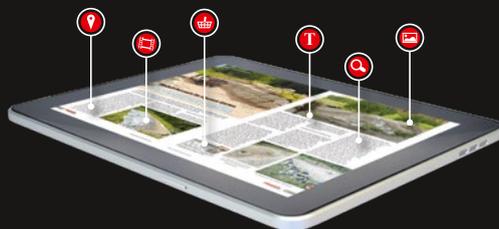


erhältlich auf Google play

Erhältlich im App Store



QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE TRUCKS & DETAILS-APP INSTALLIEREN.



FÜR PRINT-ABONNENTEN
KOSTENLOS

Mit Herzblut YouTube-Kanal: RC Trucks & Construction Austria



Seit 2016 lädt Andreas Koch auf seinem YouTube-Kanal RC Trucks & Construction Austria Videos hoch. Dabei ist er bereits viel länger Hobbyfilmer und war in den letzten Jahren auf vielen Modellbau-Events in Österreich, Deutschland, der Schweiz und Ungarn unterwegs. Zunächst filmte er einzelne Modelle und Szenen zum Privatvergnügen. Mit der Zeit war er dann bei vielen Messen als Gastfahrer vertreten und dadurch noch einmal näher dran am Parcours. Auf diese Weise entstanden die ersten Nahaufnahmen und durch die direkte Teilnahme auch Langzeitaufnahmen. 2016 schnitt er dann erstmals Szenen zu einem Video zusammen und lud es auf YouTube hoch. Da der Österreicher die Modellbau-Videos aber nicht auf seinem privaten Account veröffentlichen wollte, entstand spontan der Name und RC Truck & Fun Austria. Schon bald wurde Fun von Construction abgelöst, dem heutigen Namen. „Das entspricht mehr meinen Kanal-Inhalten“, verrät Andreas Koch. Der Hobbykanal zu RC-Trucks und Baumaschinen kommt an. Mittlerweile gibt es knapp 100 Videos und 138.000 Abonnenten. Zeitgleich zum YouTube-Kanal gründete Koch die gleichnamige Facebook-Seite. Die Inhalte sind ausschließlich dem Funktionsmodellbau gewidmet. Dort postet er Fortschritte zu seinen im Bau befindlichen Modellen, Tipps & Tricks, Bilder von Veranstaltungen oder stellt seine Videos vor. In letzter Zeit stellte Andreas Koch auch vermehrt Produkte von Herstellern vor, die in den Modellen verbaut sind. „Hier ergeben sich nette Kooperationen, aber es ist kein Business. Ich mache das aus Leidenschaft zum Hobby“, verrät Andreas Koch. Das gefällt sicher nicht nur seinen knapp 5.000 Abonnenten auf Facebook.

Doppelte Party Sinsheim und Speyer feiern

40 Jahre Technik Museum Sinsheim, 30 Jahre Technik Museum Speyer – wenn das kein Grund zum Feiern ist. Das haben sich auch die Verantwortlichen vor Ort rund um Hermann Layher, seit 2013 gewählter Museumspräsident, gedacht. Was auf 5.000 Quadratmetern als Auto-Technik-Museum von 15 Oldtimer-Fans begann, ist angewachsen auf 200.000 Quadratmeter. Beide Museen zeigen die ganze Vielfalt der Technikgeschichte, über 3.500 Vereinsmitglieder sind zu verzeichnen. „Bei uns ist man Teil einer riesigen Technikfamilie. Jeder Einzelne bringt sein Netzwerk und seine Ideen ein, um so die Museen weiterzuentwickeln. Schließlich sind die Museen eine Non-Profit-Organisation: Jeder Cent, sei es durch Eintritt, Mitgliedsbeitrag oder Spende, fließt ins Museum zurück. Wir arbeiten ganz nach dem Motto ‚für Fans von Fans‘. Dass wir heute so groß, so bekannt sind, können wir immer noch nicht fassen,“ so der Museumspräsident. Die beiden Highlights des Technik Museum Sinsheim, Concorde und Tupolev Tu-144, wachen über Tausende technische Zeitzeugen. Dort ist für alle etwas dabei, vom Schiffs-Liebhaber über den Flugzeug-Enthusiasten bis hin zu den Funktionsmodellbauern. Das besondere Ereignis soll in diesem Jahr natürlich auch gebührend gefeiert werden. Und zwar mit einem U-Boot. Genauer gesagt einem U-Boot U17, das nach Sinsheim gebracht wird. Genug Erfahrung dürften die Mitglieder nach 40 Jahren mit Exponaten ja haben.

Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses war eine Öffnung zum 8. März beider Museen angedacht



Seit 40 Jahren kann man das Technik Museum Sinsheim besuchen, seit 30 sein Pendant in Speyer

KONTAKT

Technik Museum Sinsheim
Museumsplatz, 74889 Sinsheim
Telefon: 072 61/929 90 (werktags)
E-Mail: info@technik-museum.de
Internet: www.sinsheim.technik-museum.de

Technik Museum Speyer
Am Technik Museum 1
67346 Speyer
Telefon: 062 32/670 80 (werktags)
Internet: www.speyer.technik-museum.de

Das Schnupper-Abo

3 FÜR 1

Drei Hefte zum
Preis von einem

Schiffsmodell



Bauplan Dreiteiliges Leichtersystem INLS der US

4 April 2021

SchiffsMo

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN SCHIFFSMO

GRUNDLAGEN



RUDERMASCHINE
Servos mehr Beachtung
schenken



RIVA 66 RIBELLE als
kompletter Eigenbau

Bella Italia



HANDARBEIT



TIPPS UND
TRICKS



HINGUCKER
Hafenschlepper mit
Inneneinrichtung

TEIL 2



Jetzt bestellen!

www.schiffsmodell-magazin.de/kiosk

040/42 91 77-110

**ABO-VORTEILE
IM ÜBERBLICK**

- 11,80 Euro sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive

Neu gedacht

Ein Liebherr R 9800 wird zur Raupe Von Reinhard Feidieker

Nach der Vorstellung des Liebherr 9800 in RAD & KETTE 1/2020 stand der Bagger bei Autor Reinhard Feidieker relativ ungenutzt herum. Er war drauf und dran, das Modell zu demontieren. Durch einen Zufall stieß er auf eine Website, auf der Nutzer aus der ganzen Welt ihre neu zusammengesetzten Modelle aus bestehenden Klemmbaustein-Bausätzen zeigen. Für den Liebherr-Bagger gab es viele Vorschläge, von einem R2D2-Droiden bis hin zu einer Schneeraupe. Die Wahl fiel jedoch letztendlich auf eine Liebherr-Raupe PR 776.

Um an den Bauplan für die vorgestellten Modelle zu gelangen, muss man sich zuerst einen Account auf www.rebrickable.com anlegen. Nach der Auswahl des Modells wird man zu Paypal weitergeleitet und überweist 15,- Euro. Anschließend bekommt man mehrere Dateien per E-Mail zugeschickt. Eine davon ist eine PDF-Datei mit dem Bauplan. Dieser ist ähnlich

wie das Original aufgebaut. Auffällig ist allerdings, dass das PDF-Dokument gerade einmal 300 Seiten umfasst. Das Original von LEGO Technic besteht dagegen aus zwei Büchern à 350 Seiten. Auf den zweiten Blick wird aber deutlich, dass für den Raupenaufbau auch nur 2.926 Steine benötigt werden. Bei dem Liebherr-Bagger sind 4.108 Steine verbaut.

Steuerung übers Handy

Zusätzlich gibt es noch eine ZIP-Datei, die man entpacken muss. Auf Bildern wird dort zum Beispiel gezeigt, wo man die Motoren einbaut und wie man die Raupe fahrtüchtig bekommt. Außerdem gibt es noch eine JSON-Datei (steht für JavaScript Object Notation) mit einer Anleitung für die



Steuerungs-App, die man auf sein Mobiltelefon übertragen muss. So lässt sich die Raupe später mit dem Handy steuern. Die eigentliche App wird im App Store auf das Handy heruntergeladen. Nach der Installation erkennt die Steuerungs-App die JSON-Datei und damit die Liebherr-Raupe und kann darauf zugreifen.

Vor der Montage der Raupe erfolgte natürlich die Demontage des Baggers. Wie geht man hier vor, den Bauplan rückwärts bauen oder einfach anfangen? Einfach anfangen hieß die Devise. Zuerst nahm ich die äußeren Verkleidungsteile ab, die sind schon einmal leicht zu demontieren. Auch der Rest des R 9800 ließ sich, trotz zahlreicher Steckverbindungen, letztendlich einfach auseinandernehmen. Das Sortieren der diversen Bauteile stellte da schon wieder eine größere Herausforderung dar und wur-

de direkt bei der Demontage erledigt. Dabei kamen über 20 verschiedene Schüsseln, Suppenteller und andere Gefäße zum Einsatz. Drei Stunden hat der Spaß gedauert.

Die Montage war erstmal eine Umstellung. Über Jahrzehnte wurde der Bauplan beim Bauen als Unterlage benutzt oder lag links neben mir. Ein Bauplan, der als Download auf einem Tablet oder Laptop liegt, ist wirklich ungewohnt. Aber das ist letztendlich zweitrangig. Entscheidender war, ob der Bauplan von der Rebrickable-Website an die Qualität der LEGO Technic-Produkte heranreichte. Für mich ja. Bei Farben wie Silber oder Grau hat man auch mit Original-Bauplänen von LEGO Technic so seine Schwierigkeiten und muss zwei oder drei Mal hinsehen. Ansonsten war die Montage wie gewohnt, Stabilität und Funktion waren genauso gegeben.

RC-Funktionen

Wie beim Liebherr-Bagger, werden auch bei der Raupe die Zylinder-Bewegungen durch die Getriebemotoren umgesetzt. Die Neigung des Planierschilds, nach vorne und hinten, ist gegeben. Eine Tilt-Funktion, mit der man das Planierschild nach rechts oder links neigen könnte, ist leider nicht vorgesehen. Dem Heckaufreißer wurden alle Funktionen wie Heben und Senken eingefügt. Beim Reißzahn lässt sich der Winkel verstellen.

Das markante Delta-Kettenlaufwerk kennt man eher von Caterpillar-Raupen. Nach etwas Internetrecherche fand ich heraus, dass die PR 776 tatsächlich die erste Raupe von Liebherr zu sein scheint, die mit einem Delta-Laufwerk ausgestattet wurde. Im vorderen Teil des Laufwerks



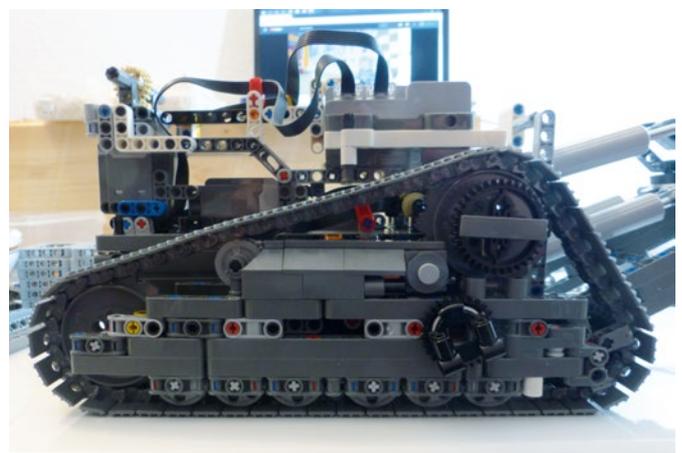
Demontage des Liebherr-Baggers



Der Bauplan von www.rebrickable.com auf dem Bildschirm war doch etwas anders als die üblichen Pläne in gedruckter Form



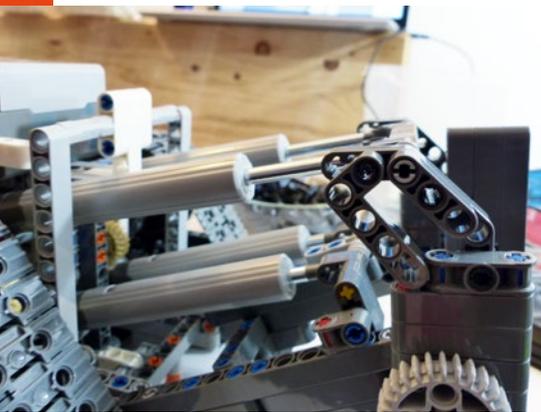
Empfänger Nummer eins sitzt tief zwischen den Laufwerken



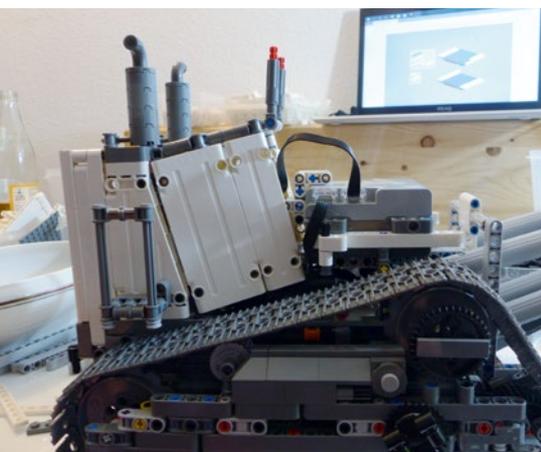
Fertig montiertes Delta-Laufwerk

NACHGESCHLAGEN: DELTA-LAUFWERK

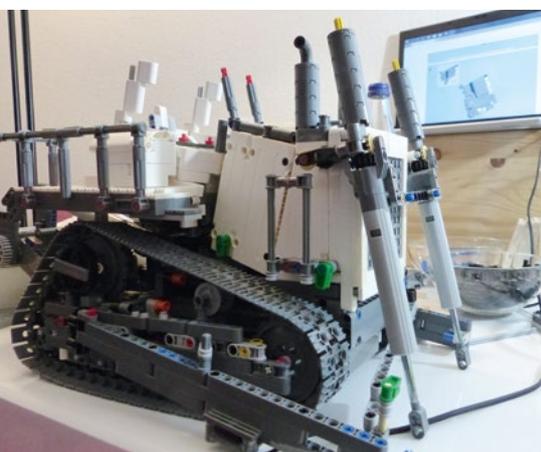
Dieses Laufwerk wurde von Caterpillar 1977 entwickelt. Damit konnten Maschinen härter und länger arbeiten. Gleichzeitig ermöglichte es ein ruhiges Fahrverhalten. Heute sind diese Art der Laufwerke in allen mittel- und großen Kettendozern von Caterpillar verbaut (Quelle: www.caterpillar.com)



Detailaufnahme der Umlenkung vom Heckaufreißer



Motorhaube mit zwei kräftigen Auspuffanlagen



Aufbau der Planierschild-Befestigung



Die Raupe lässt sich über eine App steuern

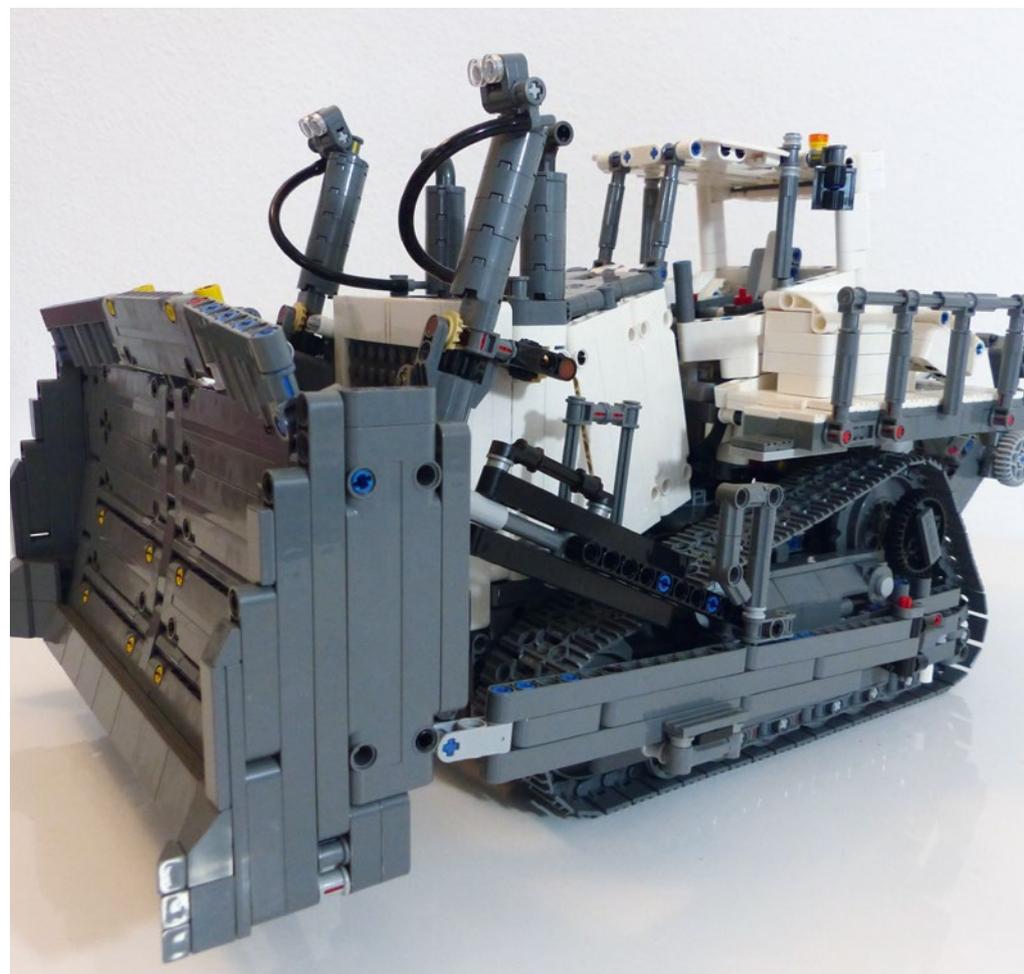
befindet sich noch eine Art Umlenkung. Diese dient zur Federung, wenn man zum Beispiel über einen dickeren Stein fährt. Auch diese Funktion wurde in der LEGO-Raupe umgesetzt. Ein Aufkleberbogen für das „neue“ Modell, den man über einen Link extra bestellen kann, komplettiert das Gesamtbild. Die Lieferung der Aufkleber hat etwas auf sich warten lassen. Ich hatte den Aufbau bereits fast fertig und das nachträgliche Aufkleben ist doch recht umständlich und geht teilweise nur durch die Demontage einzelner Bausteine.

Zum Starten der Raupe gibt es zwei Schalter, die man nicht auf den ersten Blick entdeckt, weil sie unauffällig im Modell integriert sind. Durch Lichtsignale erkennt man, dass die zwei Empfänger aktiv sind. Ab hier kommt das Handy wieder ins

Spiel. Über die Handsteuerung lässt sich die Raupe recht feinfühlig steuern. Auf der Stelle drehen mit gegenläufigem Kettenlaufwerk ist kein Problem. Auch die Funktionen von Planierschild und Heckaufreißer sind gut zu bedienen.

Jederzeit neu

Das LEGO Technic-Modell ist natürlich nicht für den Sand gedacht. Außerdem kommen die Kunststoffketten auf sehr glatten Oberflächen etwas ins Rutschen. Aber um die übrig gebliebenen Steine von A nach B zu schieben, reicht es auf jeden Fall. Mal sehen, wie lange die Raupe im Hause Feidieker bestehen bleibt. Denn das Schöne am Bauen mit LEGO Technic ist ja, dass man jederzeit wieder etwas ganz Neues entstehen lassen kann. ■



Details wie Arbeitsscheinwerfer, Trittstufen und Handläufe wurden realisiert

LESE-TIPP

In der Ausgabe vor einem Jahr, in **RAD & KETTE** 2/2020, hat Reinhard Feidieker vom Bau des riesigen Liebherr 9800-Baggers berichtet. Sie haben die Ausgabe verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren, noch verfügbaren Ausgaben können Sie im Magazin-Shop unter www.alles-rund-ums-hobby.de nachbestellen.



JETZT BESTELLEN!



Im Internet

www.alles-rund-ums-hobby.de

oder telefonisch unter 040/42 91 77-110

Löschpanzer für Waldbrände

Feuerwehr der Zukunft

Von Hans-Joachim Profeld

Viele Modellbauer lassen sich bei ihren Projekten von den Originalen inspirieren und bauen sie anschließend im kleinen Maßstab nach. Klassiker sind dabei ebenso gefragt wie neue, innovative Fahrzeuge. Hans-Joachim Profeld hat sich bei der Firma Magirus bei Ulm umgesehen und stellt einige Fahrzeuge vor, die zukünftig bei der Bekämpfung von Waldbränden eingesetzt werden.

Im Rahmen einer Pressevorführung zeigte die Firma Magirus auf dem werkseigenen Offroad-Testgelände bei Ulm spezielle Einsatzfahrzeuge, die sich von den üblichen Löschfahrzeugen abheben und vorrangig bei der Bekämpfung von Wald- und Vegetationsbränden eingesetzt werden

sollen. Gezeigt und vorgeführt wurden unter anderem ein Tanklöschfahrzeug TLF AirCore mit einer Lösch turbine für die Wasservernebelungstechnik, ein Tanklöschfahrzeug TLF 2000 mit Allradantrieb auf Iveco Daily 70S18 HA8 WX-Basis fürs Gelände und ein Tanklöschfahrzeug

TLF 4000 mit Allradantrieb auf Iveco Eurocargo FF 150E32 WS. Weiterhin konnte man ein spezielles Waldbrandlöschfahrzeug nach französischer Bauart sowie einen fernsteuerbaren Löschroboter mit AirCore-Technik und ein Kettenfahrzeug mit Lösch turbine (TAF 60), das auch für

Der Löschpanzer vom Typ FireBull demonstriert eindrucksvoll seine Leistungsfähigkeit



Tiefgaragenbrände eingesetzt werden kann, bestaunen. Das Highlight war allerdings ein mächtiger Hochleistungs-Löschpanzer vom Typ FireBull.

Blick auf Details

Zwei besonders interessante Fahrzeuge sollen nun etwas genauer vorgestellt werden. Das TLF AirCore besteht aus dem Fahrgestell vom Typ Iveco Eurocargo FF 150E32 WS, 4x4, mit einer Motorleistung von 235 kW (320 PS), Allradantrieb und einem feuerwehrtechnischem Aufbau. Die Feuerlöschkreiselpumpe ist vom Typ FPN 10-3000 (Leistung 3000 l/min bei 10 bar) und FPH 40-250. Der Löschwasservorrat beträgt 3.000 l. Hinzu kommen 200 l Schaummittel und 300 l Wasser für den Selbstschutz.

Die aufgebaute Scherenhubbühne trägt eine um 800 mm ausfahrbare AirCore-Lösch-turbine AirCore MFT 60-H, die wahlweise eine Einsatzfähigkeit vom Sprüh- über den Breit- bis zum Vollstrahl mit einer Durchflussmenge von 500 l/min bis 6000 l/min aufweist, wobei eine Fremdeinspeisung möglich ist.

Kettenlöschfahrzeug

Gewaltig schließlich ist das weltweit erste serienreife Kettenlöschfahrzeug FireBull von Magirus, das in Zusammenarbeit mit der Kässbohrer Geländefahrzeug AG auf einem Raupenfahrgestell der Marke „PowerBully 18 T“ entstanden ist. Das 18-t-Fahrgestell hat eine Motorleistung von 231 kW (310 PS) und ein zulässiges Gesamtgewicht von 30.000 kg. Das Einsatzgewicht liegt bei 26 t. Dank seiner hohen Nutzlast bei geringem Bodendruck, einer Wattiefe von 1.400 mm und einer Steigfähigkeit von 31 Grad oder 60 Prozent ist das Kettenfahrzeug nicht nur für unwegsames Gelände, sondern auch in Mooren oder sumpfigen Gebieten einsetzbar.

Der feuerwehrtechnische Aufbau Magirus AluFire 3 umfasst 9.000 l Wasser, 1.000 l Schaummittel sowie eine Feuerlöschkreiselpumpe FPN 10-3000 (3000 l/min bei 10 bar) + FPH 40-250. Die installierte Lösch-turbine AirCoreMFT 35-H erbringt eine Leistung von bis zu 3.500 l pro Minute. Es ist sowohl Voll-, Breit- oder auch Sprühstrahl möglich. Der Schwenkbereich kann in alle Richtungen gelenkt werden und die Wasserabgabe kann während der Fahrt im Pump- oder Roll-Betrieb erfolgen. ■



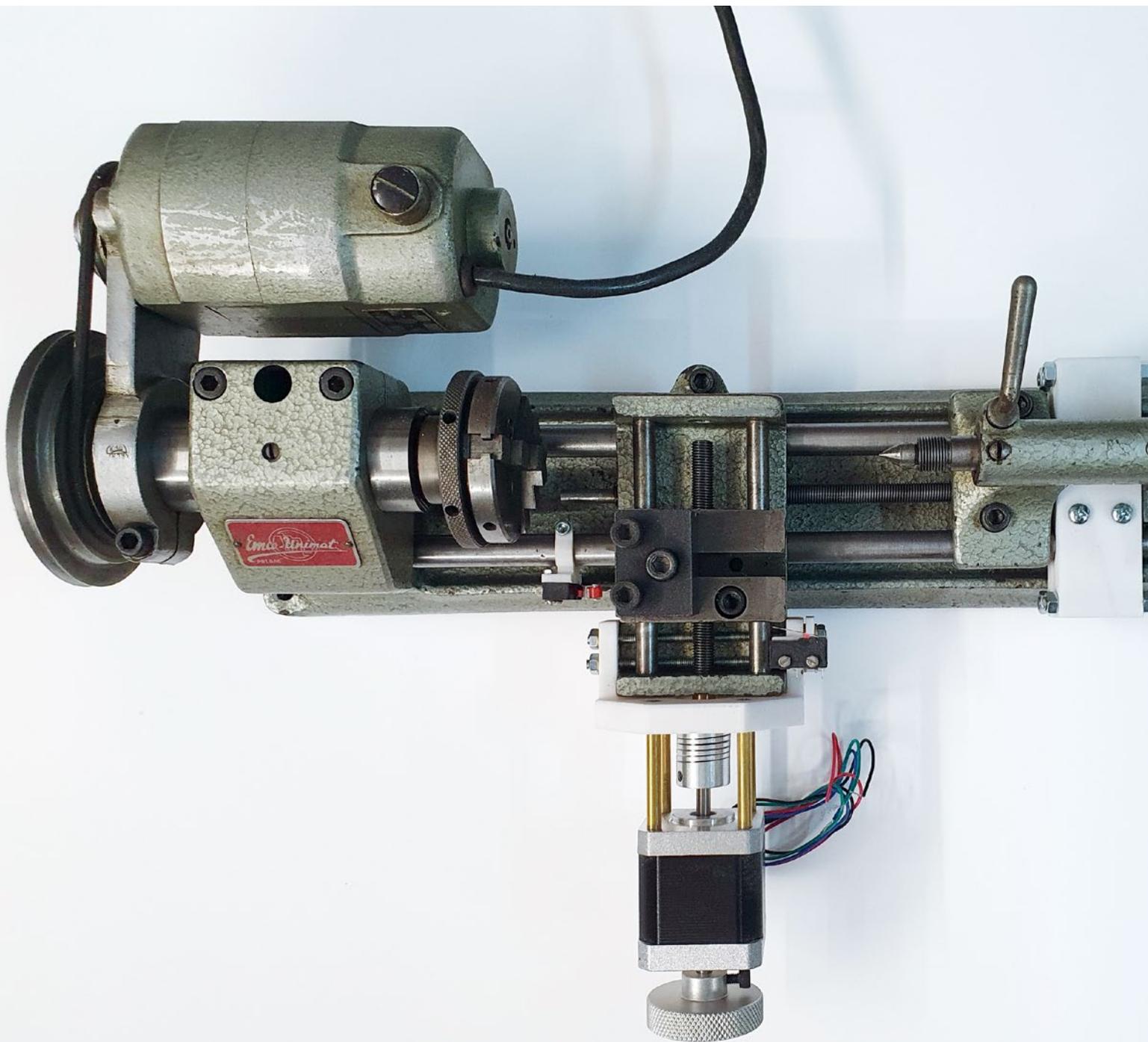
Vorgestellt von Magirus: Der Löschpanzer mit 9.000 l Wasser, 1.000 l Schaummittel und einer AirCore-Turbine, die um 360 Grad dreh- und schwenkbar sowie vollbeweglich einsetzbar ist



Tanklöschfahrzeug TLF AirCore auf Eurocargo FF 150E32 WS, 4x4 mit Scherenhubbühne und AirCore-Turbine MFT 60-H



Das TLF AirCore zeigt seine Einsatzfähigkeit. Es hat eine Durchflussleistung bis zu 6.000 l/min

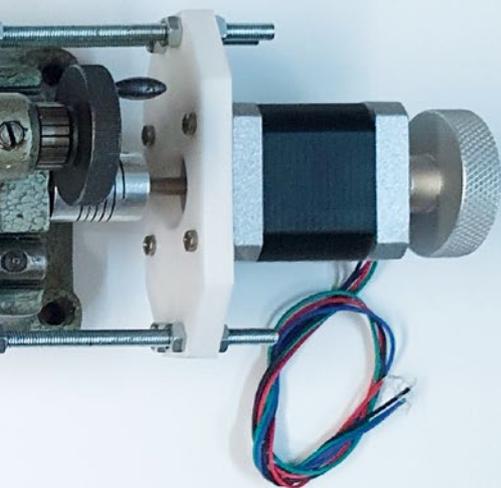


Zwischenschritte

Von der Werkbank zur CNC-Maschine Von Alexander Geckeler

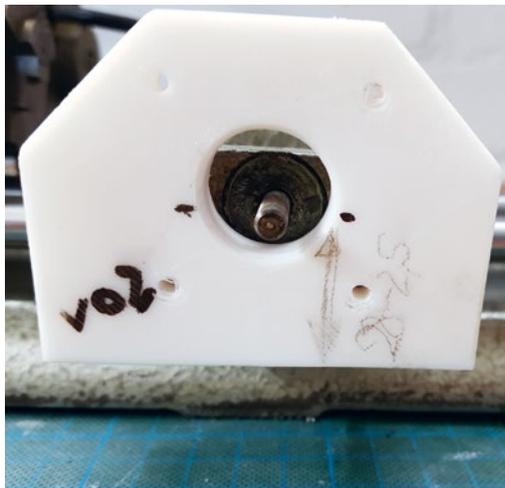
Eine CNC-Kleinstdrehbank soll zu einer -Drehmaschine umgebaut werden. Nachdem er bereits im ersten Teil über die konstruktive Auslegung der Schrittmotor-Halterungen berichtet hat, widmet sich RAD & Kette-Autor Alexander Geckeler im zweiten Teil der Frage, wie die endgültigen Bauteile entstanden und montiert sind. Welche zusätzlichen Teile angefertigt werden mussten, wie die CNC-Komponenten angebracht werden und welcher weiteren Elemente es für die CNC-Werdung bedarf, verrät er in diesem Workshop.

Blick auf die Drehbank mit den montierten CNC-Komponenten



NACHGESCHLAGEN: PLA PLUS/+

Was die Bezeichnung PLA Plus oder PLA+ genau bedeutet, ist nicht einheitlich festgelegt. Die Angabe macht lediglich deutlich, dass das Druckmaterial durch den Hersteller gegenüber herkömmlichen PLA modifiziert wurde. Ob und welche Eigenschaften der Produzent damit ändern oder verbessern wollte, ist von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Oft ist die Schlagzähigkeit im Vergleich zum normalen PLA verbessert. Hier sollte man also genau schauen, welche Verbesserungen der Eigenschaften jeweils ins Visier genommen wurden. In der Regel ist PLA+ mit höheren Temperaturen zu drucken. Zudem kann sich das Druckverhalten durch die Zusammensetzung der in PLA+ enthaltenen Kunststoffbestandteile verändern. Es empfiehlt sich daher unbedingt, Probedrucke des jeweiligen Filaments zu machen.



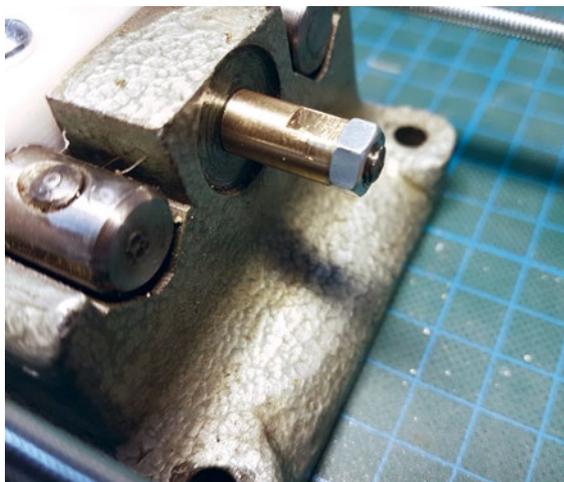
Die Halterung ist noch nicht perfekt. Durch iteratives Vorgehen wird die Auslegung verbessert



An der Fräse: Anfertigen der Gewindehülsen

LITERATUR-TIPP

Prof. Dr. Claus Mattheck ist Professor für Schadenskunde am Karlsruher Institut für Technologie. Er hat sich insbesondere um die Analyse der naturgegebenen, biologischen Strukturen und die Übertragung der Gestaltgesetzmäßigkeiten auf technische Bauteile verdient gemacht. Zu dem Thema hat er zahlreiche Bücher veröffentlicht. Das Werk „Denkwerkzeuge nach der Natur“ (ISBN 978-3923794736) ist für die optimierte Ausgestaltung von Bauteilen eine gute Hilfe und sehr zu empfehlen.



Montiert: Gewindehülse mit Kontermutter



Gedruckte Halterung für Mikroschalter

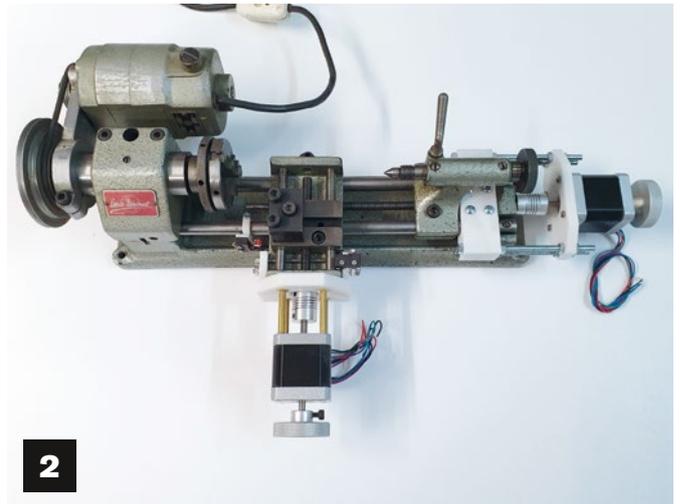
Vor der Fertigung der Halterungen galt es, sich über grundlegende Fragen der Konstruktion Gedanken zu machen: Wie sehen die mechanischen Eigenschaften in X-, Y-, Z-Richtung aus? Was ist bei der Formgebung zu beachten? Wie ist der angenommene Kraftverlauf? Wie der Einsatzfall? Wie sieht es mit der Temperaturbeständigkeit aus? Also machte ich mich zunächst daran, eine überschlägige Kraftverlaufsanalyse des Bauteils zu machen. Dazu diente mir eine Skizze, in die ich

Zug- und Druckkräfte einzeichnete. Dies war das Fundament für die grundlegende Bauteilauslegung. Durch die additive Fertigung der Halterungen ist es natürlich sehr einfach, Freiformflächen, Rundungen, Schrägen und weitere Teile anzubringen. So habe ich bei den Halterungen scharfe Kanten mit Rundungen versehen. Dies beugt Verletzungsgefahren vor und verbessert den Kraftfluss, denn abgerundete Übergänge beugen Spannungsspitzen unter Belastung vor. Wer mehr über konstruktivi-

ve Kniffe erfahren möchte, dem seien die Bücher von Prof. Dr. Claus Mattheck sehr ans Herz gelegt – siehe Literatur-Tipp.

Herstellung der Montageteile

Wie im ersten Teil erläutert, werden für die Achssteuerungen NEMA-17-Motoren zum Einsatz kommen. Um eine möglichst kollineare Ansteuerung zwischen Motorachse und Achsspindel zu gewährleisten, ist es wichtig, dass die Halterungen eine



- 1) Mehrere Schritte waren nötig, bis die finale Gestaltung der gedruckten Bauteile feststand.
- 2) Draufsicht auf die umgerüstete EMCO Drehbank

entsprechende Fluchtung gewährleisten. Daher musste ich trotz sorgsamer Vermessung an der Maschine zahlreiche Probedrucke der Halterungen herstellen und mich iterativ an eine möglichst optimal passende Geometrie annähern. Für die Probestücke druckte ich die Halterungen mit wenig

Infill, um Material und Zeit zu sparen. Die Druckeinstellungen wählte ich mit 0,2 mm Layerhöhe und lediglich 20 Prozent Infill. Nachdem ich die passende Geometrie ermittelt hatte – zwischendrin musste ich natürlich immer wieder die CAD-Modelle anpassen – druckte ich die Bauteile mit

meinem Anycubic 4 Max aus PLA+ von Sunlu. Meine Druckparameter hierzu waren 0,2 mm Layerhöhe bei 100 Prozent Infill. Die Bauteileausrichtung beim Druck der finalen Teile wählte ich so, dass die Layer so ausgerichtet sind, dass sie quer zur Hauptbelastungsrichtung liegen. Damit wird

Anzeige ▼

RAD & KETTE NACHBESTELLUNG

<p>RAD & KETTE 1/2021</p> <p>Die Topthemen: PistenBully 100 4F Park in 1:12; Unimog 437 von ScaleART; M978 US-Half Truck; ERS-A-Gaslötkolben</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 4/2020</p> <p>Die Topthemen: Eigenbau: Historische Laderaube in 1:8; Upcycling im Modellbau; Soundfahrregler von Beier-Electronic</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 3/2020</p> <p>Die Topthemen: Ein BRÜDER-Dumper wird hydraulisch; Faltstraßengerät im Eigenbau; Resin-Drucker</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 2/2020</p> <p>Die Topthemen: Artillerie-Ortungsradar; 2-Watt-Laser; Fräsen nach Koordinaten; Liebherr R 9800 von LEGO Technic</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 1/2020</p> <p>Die Topthemen: Zweistufige Westa-Schneesleuder; Liebherr R926 von Premacon; Umbau: US-Panzer M577 A2 in 1:16</p> <p>€ 12,00</p>
<p>RAD & KETTE 4/2019</p> <p>Die Topthemen: MFZ-Blocher Dumper im Umbau; PistenBully in 1:32; Kappsäge von Proxon; Konstruktion mit CAD</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 3/2019</p> <p>Die Topthemen: Kampfpanzer M41 auf Heng Long-Basis; Anbaugeräte für Damitz-Bagger; CAD-Software unter der Lupe</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 2/2019</p> <p>Die Topthemen: Betonbrechzange für Hydraulikbagger; X-Track-Kette in 1:12; UFR-1230-D von BEIER-Electronic</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 1/2019</p> <p>Die Topthemen: Hydraulik für einen PistenBully 600 Park; Military Beetle in 1:16; 3D-Druck im MJF-Verfahren</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 4/2018</p> <p>Die Topthemen: Im Test: Likufix-Schnellwechselsystem von Premacon; Dioden-Laser in der Hobbywerkstatt</p> <p>€ 12,00</p>
<p>RAD & KETTE 3/2018</p> <p>Die Topthemen: Schubraupe von CTI-Modellbau; Innenausbau für Faun L908/425; HMK-Radlader von Metal Hobi</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 2/2018</p> <p>Die Topthemen: Eigenbau: Faun L908/425 in 1:10; Liebherr R946 von Premacon; Commander SA-5000 von ScaleArt</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 1/2018</p> <p>Die Topthemen: Umbau: Aus PistenBully 400 wird ParkPro 4F; Dodge WCS1 Weapons Carrier; Leitern aus Metall</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 4/2017</p> <p>Die Topthemen: SdKfz 234/2 „Puma“ von Torro; Liebherr R 956 von Premacon; Magom HRC im Porträt;</p> <p>€ 12,00</p>	<p>RAD & KETTE 3/2017</p> <p>Die Topthemen: Liebherr R 960 SME von Premacon; Umbausatz für Walzenzug; MotorSingle 4A45 von Neuhaus</p> <p>€ 12,00</p>

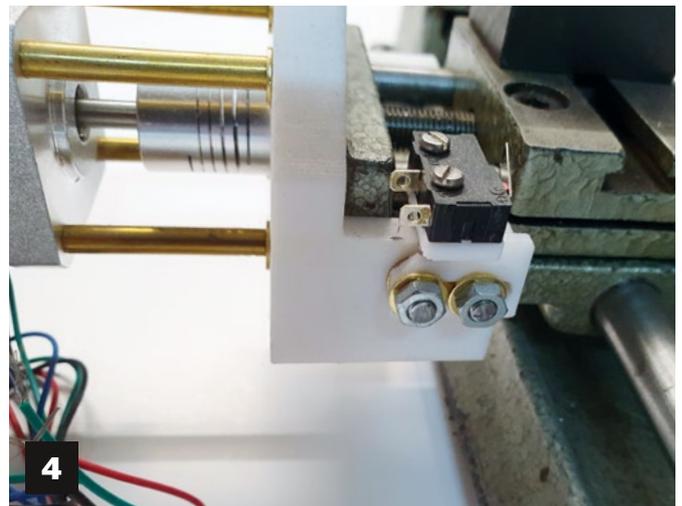
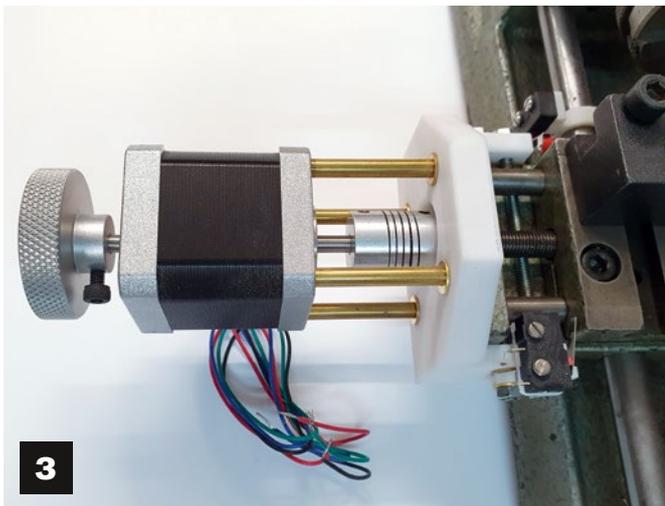
Ihre Bestell-Karte finden Sie auf Seite 41.

Bestell-Fax: 040/42 91 77-120, E-Mail: service@wm-medien.de

Beachten Sie bitte, dass Versandkosten nach Gewicht berechnet werden. Diese betragen innerhalb Deutschlands maximal € 5,-. Auslandspreise gerne auf Anfrage. Kopien der Einzelartikel aus vergriffenen Ausgaben können Sie für € 5,- inklusive Versandkosten je Artikel bestellen.

alles-rund-ums-hobby.de
www.alles-rund-ums-hobby.de

Alle Ausgaben finden Sie unter: www.rad-und-kette.de/shop



3) Der Schrittmotor ist an den Oberschlitten montiert. 4) Der Motor wird durch Schrauben und auf Maß abgelängte Messingrohre, die als Distanzstücke dienen, an die gedruckte Halterung angebracht

vermieden, dass die Layer bei statischer Belastung einen Ermüdungsbruch forcieren, der dann zum kompletten Versagen des Antriebsstrangs führen würde. Denn wenn eine Halterung bricht, nur weil diese das Motoreigengewicht nicht lange genug tragen kann, wäre alle Mühe umsonst gewesen.

Nach dem Druck geht es an die obligatorische Nachbearbeitung der Bauteile. Dies bedeutet, Brim beziehungsweise Raft entfernen, Kanten mit dem Dreikantschaber entgraten und Bohrungen auf das richtige Maß mit einem Spiralbohrer von Hand aufbohren. Um eine thermische Verformung

des Werkstoffs durch übermäßige Reibung des Bohrers zu vermeiden, bohre ich die Löcher von Hand mit dem Spiralbohrer auf. Neben den Halterungen für die Schrittmotoren brauchte es noch passende Halterungen für die beiden Mikroschalter, die später dafür sorgen, dass die Achsen jeweils auf

▼ Anzeigen

JETZT BESTELLEN

Funktionsmodellbau leicht gemacht

TRUCKS EINSTEIGER WORKBOOK Funktionsmodellbau leicht gemacht

- TIPPS AUS DER BAUPRAXIS
- INSTALLATION DER ELEKTRIK
- ALLES ÜBER LICHT & SOUND

68 Seiten im A5-Format, 14,80 Euro zuzüglich 2,50 Euro Versandkosten

Auch digital als eBook erhältlich

Im Internet unter www.alles-rund-ums-hobby.de oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110

alles-rund-ums-hobby.de

www.alles-rund-ums-hobby.de

Www.MikroModellbau.De
Technik für Mikromodelle

- Mikroakkus • Mikromotoren • Mikrogetriebe
- Minikugellager • Zahnräder ab M 0.1
- Mikroempfänger für RC und IR
- Mini-Servos • Nitinol-Memorydrähte
- elektr. Bauteile • Zubehör ... mehr im Webshop

Peter Stöhr, Innovative Technologien / Modellbau
Blumenstraße 26 • 96271 Grub am Forst
• Tel.: (+49) 09560 - 921030 • Fax: (+49) 09560-92 10 11
Email: Info@mikromodellbau.de

www.model-truck.ch
Der Spezialist für Trucks und Hydraulik in der Schweiz

F. Schleiss Techn. Spielwaren
Dornacherstr 109, CH- 4008 Basel
Tel. & Fax: 061 / 361 80 22

SCM MODELLBAU

scm- modellbau e.U.
Martin Schöner
Erlenstr. 17 5020 Salzburg
+43 664 8474477
info@scm-modellbau.com
www.scm-modellbau.com

Ihr zuverlässiger Partner rundum den Funktionsmodellbau

DER HEISSE DRAHT ZU RAD & KETTE

Redaktion:
Telefon: 040/42 91 77-300
Post: Wellhausen & Marquardt Medien
Redaktion RAD & KETTE
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51, 22085 Hamburg

Aboservice:
Telefon: 040/42 91 77-110
Telefax: 040/42 91 77-120
Post: Leserservice RAD & KETTE
65341 Eltville

E-Mail: redaktion@wm-medien.de
Internet: www.rad-und-kette.de

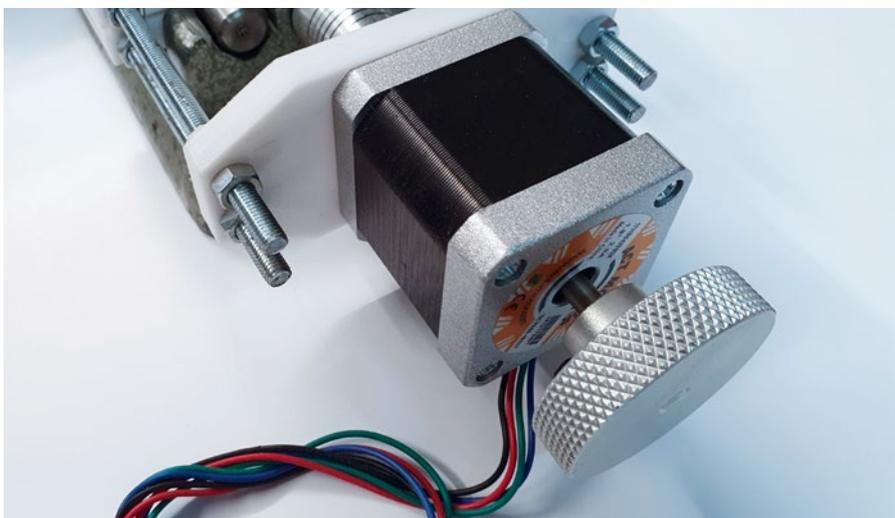
E-Mail: service@wm-medien.de
Internet: www.alles-rund-ums-hobby.de



M5-Gewindestangen der Halterung für den zweiten Schrittmotor



Blick auf die montierte Wellenkupplung. Sie verbindet den Schrittmotor mit der Spindel der jeweiligen Achse



Die Schrittmotoren verfügen über kleine Handräder, um die Maschine auch manuell nutzen zu können

die sogenannte Home-Position wiederholgenau gefahren werden. Dies stellt nicht nur sicher, dass die Steuerung Kenntnis hat, wo sich die jeweilige Achse vor Programmstart befindet. Vielmehr sind diese Indikatoren auch die Referenz der Maschine, um die nötigen Verfahrswege nicht zu überschreiten. Auch diese Halterungen fertigte ich aus PLA+ von Sunlu an – mit 0,2 mm Layerhöhe und 100 Prozent Infill.

Metall-Komponenten

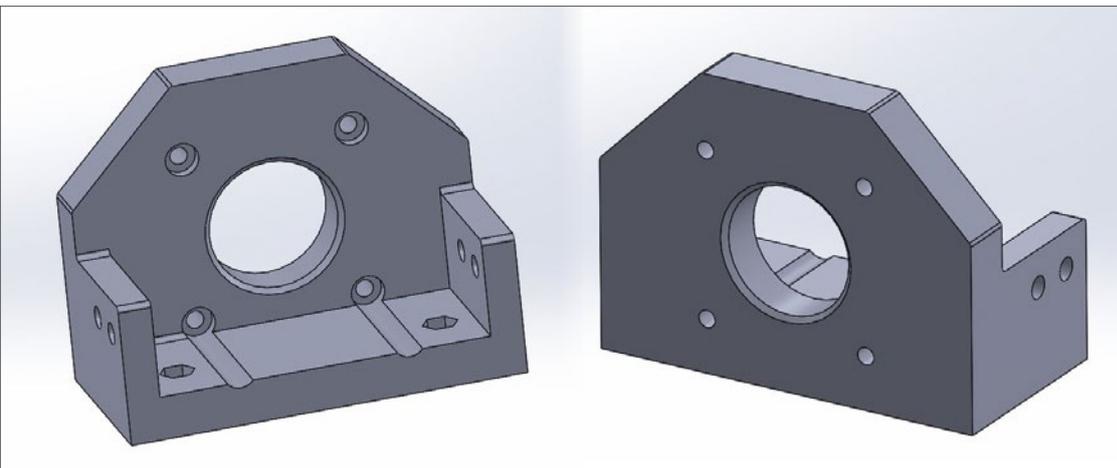
Für den Umbau der kleinen Emco sind jedoch nicht nur gedruckte Motorhalterungsteile nötig. Für die Z-Achse werden vier M4-Gewindestangen gebraucht. Die passende Länge habe ich durch Probemontage des Schrittmotors mit Wellenkupplung ermittelt und anschließend mit der Bügelsäge im Schraubstock entsprechend abgelängt. In Sachen Gewindestangen noch einen kleinen Rat: Beim Kauf dieser Meterware unbedingt im Laden darauf achten, dass es ein gerades Stück ist – sie sind gerne schon beim Händler mehr krumm als einem lieb ist. Um die Wellenkupplungen auf die Achsspindel montieren zu können, musste ich noch passende Übergangshülsen anfertigen, damit die Wellenkupplung fast formschlüssig auf die Wellenenden passt und bei der Verschraubung mehr Anlagefläche zur Verfügung steht. Zudem musste ich vermeiden, dass die Wellenkupplung den jeweiligen Gewindegang des Spindelendes zerquetscht. Diese Hülsen stellte ich auf der Drehbank und an der Fräse aus Messinggrundmaterial her, nachdem ich vorher die Maße an den korrespondierenden Bauteilen ermittelt hatte. Zur Montage der Schrittmotor-Halterungen habe ich gewöhnliche Normschrauben, Muttern und Unterlegscheiben genutzt. Die Schrauben für die Montage der Schrittmotoren an die Halterungen habe ich auf das passende Längenmaß mit einer Metallsäge gekürzt. Um eine mögliche Lockerung der Verschraubungen zu vermeiden, sind alle Verbindungen mit Loctite-Schraubensicherung versehen.

LESE-TIPP

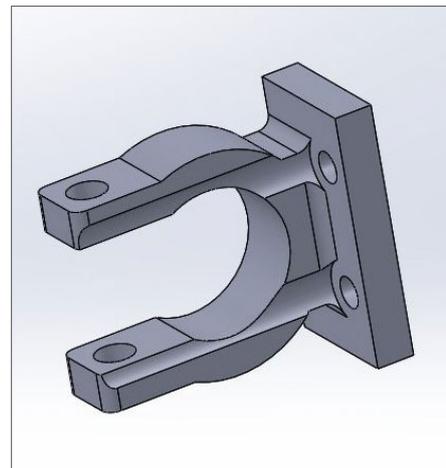
In RAD & Kette-Ausgabe 1/2021 berichtet Alexander Geckeler über den ersten Teil des Umbaus. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem.



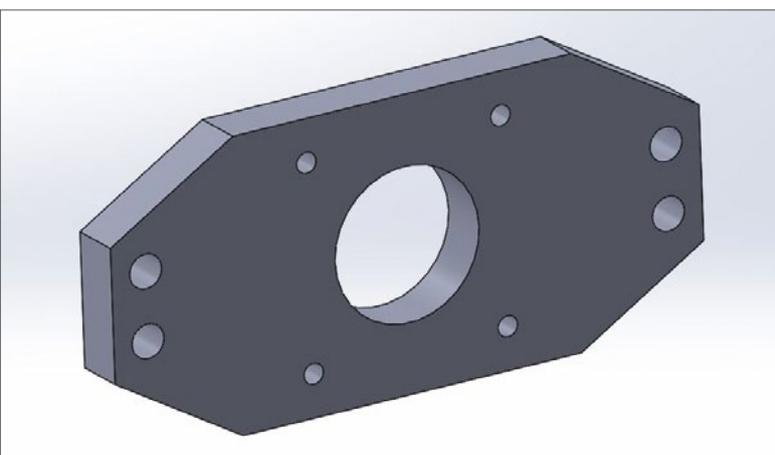
Diese und alle weiteren, noch verfügbaren Ausgaben können Sie im Magazin-Shop unter www.alles-rund-ums-hobby.de nachbestellen.



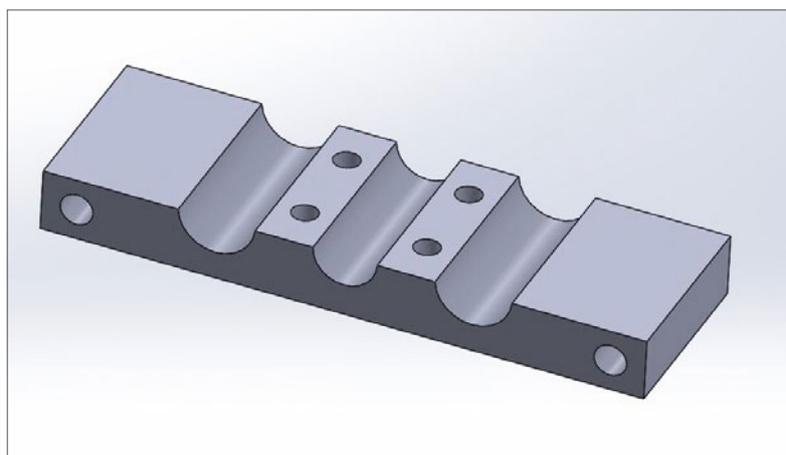
CAD-Modell der Halterung für den Schrittmotor der X-Achse



CAD-Modell der Mikroschalter-Halterung für die Z-Achse



CAD-Modell der Befestigungsplatte des Schrittmotors für die Z-Achse



CAD-Modell einer Klemmplatte für die Z-Achsen-Schritt-Motorhalterung

CNC-Steuerung

Eine CNC-Werkzeugmaschine, wie ich sie hier baue, besteht Hardware-seitig aus der Werkzeugmaschine selbst, den Aktuatoren (Schrittmotoren), Sensoren (Endschalter), Motortreiber-Stufen und einer Schnittstellenkarte für den Computer und dem PC selbst. Auf der Rechnerseite benötigt man noch eine passende CNC-Software. An meiner vor Jahren gebauten Shapeoko CNC-Fräse betreibe ich ein Linux-System, auf dem die Steuerungssoftware LinuxCNC läuft. Da ich gerne experimentiere und schon immer einmal die CNC-Software Mach3 ausprobieren wollte, habe ich mich entschlossen, alle für diese Software notwendigen Hardware-Komponenten zu beschaffen. Besonders ausschlaggebend für diese Entscheidung war für mich, dass Mach3 mit einer speziellen USB-Schnittstellenkarte (Mach3 USB Interface Board genannt) auch via USB-Anschluss an meinen Laptop angeschlossen werden kann – viele sonst erhältlichen CNC-Schnittstellensysteme benötigen noch den guten alten Parallel-Port. Dieser ist jedoch an meinem Laptop nicht vorhanden. Ausgehend von diesen Rahmenbedingungen beschaffte ich im Internet – neben den beiden bereits beschriebenen Nema-17-Schrittmotoren – ein Mach3 USB Interface Board, zwei Schrittmotorentreiber und ein 48-V-Netzteil. Zusammen mit den beiden mechanischen Endschaltern und den beiden Wellenkupplungen kosteten diese Komponenten rund 160,- Euro. Die Software Mach3

in der englischsprachigen Volllizenz schlägt mit 175,- US-Dollar im Direktdownload zu Buche. Es gibt aber auch eine deutschsprachige Softwareversion, die allerdings bei einschlägigen Händlern hierzulande bei über 300,- Euro liegt. Ob diese Mehrkosten tatsächlich investiert werden sollten, muss jeder für sich entscheiden.

Voraussetzungen

Wird Mach3 mit einem externen Steuerungsboard – wie oben beschrieben – genutzt, dann läuft die Software auf Desktop-PC's oder Laptops mit mindestens 1GHz CPU, 512 MB RAM, einer 32-MB-Grafikkarte und Windows (Win 2000, XP, Vista, Win 7, Win 8 und Win 10). Laut der Lizenzbedingungen des Herstellers dürfen Privatanwender mit einer Mach3-Software-Lizenz so viele Maschinen damit betreiben, wie sie möchten. Die Software steht unter www.machsupport.com zum Download zur Verfügung und kann zu Testzwecken im Demo-Modus mit Einschränkungen genutzt werden.

Wie geht es weiter? Im nächsten und letzten Artikel zeige ich, wie die einzelnen Komponenten verschaltet werden, welche Kabel, Steckverbinder und weiteren Teile für die Fertigstellung des Umbaus nötig sind. Ferner geht es dann um die Konfiguration der Software und einen ersten Probelauf mit einem ersten Drehteil. Abschließend stelle ich eine Teileliste der verwendeten Bauteile vor. ■

„Wir lieben die Herausforderung“

Im Gespräch mit Sabine Malzburg

Von Vanessa Grieb

Von Niedersachsen nach Mecklenburg-Vorpommern, von Motorrollern zum Militärmodellbau. Sabine Malzburg und ihr Mann Thomas lieben die Abwechslung. Nicht zuletzt durch ihre Familiengeschichte kamen sie schon früh mit dem Militär in Berührung. Und gründeten 2016 schließlich Malzburg Modellbau. Ein Gespräch mit Sabine Malzburg über die „Panzerwunschfabrik“, Airbrush-Kunst und Sondermodelle.



RAD & KETTE: Welche Produkte und Dienstleistungen bieten Sie an?

Sabine Malzburg: (lacht) Wir sind recht breit aufgestellt. Inzwischen sind wir die „Panzerwunschfabrik“ oder auch „Modellwunschfabrik“. Wir bekommen häufig E-Mails oder WhatsApp-Nachrichten mit Vorstellungen und Anfragen zu einem bestimmten Fahrzeug, das wir umsetzen sollen. In 95 Prozent der Fälle geht es dabei um den Maßstab 1:16. In Ausnahmefällen fertigen wir auch besondere Modelle an, wie 2019 einen VW Golf III im kleinen Maßstab

oder bemalen Flugzeuge nach Kundenwunsch. Wir lieben die Herausforderung. Was sich realistisch nachbauen lässt, machen wir auch.

Wenn sich der Aufwand lohnt, reparieren wir auch Panzer. Modifikationen bieten wir ebenfalls an – hier werden verschiedene Kunststoffteile an den Panzern gegen Metallteile ausgetauscht. Oft soll auch die komplette Elektronik ausgetauscht werden. Dann arbeiten wir häufig mit Technik von Elmod und Rauchmodulen von Pistor Modellbau.

Seit wann gibt es Malzburg Modellbau?

Seit 2016. Damals wechselten wir den Wohnort und die Branche. Ursprünglich war mein Mann Thomas der „Roller doktor“ in Niedersachsen. Unser Unternehmen Malzburg Dienstleistungen gründeten wir bereits 2014. Seit fünf Jahren leben wir nun in meiner Heimat Mecklenburg-Vorpommern und wechselten von Motorrollern zum Militärmodellbau.

Sind Sie ein Zwei-Personen-Unternehmen?

Juristisch betrachtet bin ich ein Einzelunter-



Modelle wie dieser britische Centurion werden bei Malzburg Modellbau zum Großteil in 1:16 angefertigt



Auftragsmodelle wie dieser Hummel in 1:16 sind eines der Steckenpferde von Thomas Malzburg



Ein M-48 in Aktion

nehmen, bei dem mich mein Mann unterstützt. Denn ich kann weder bauen noch lackieren. Bedingt durch die zunehmende Nachfrage im technischen Bereich hilft uns mittlerweile auch mein Sohn Marvin. Wir drei ergänzen uns wunderbar.

Wie sieht Ihr Werdegang aus?

Ich stamme aus Mecklenburg und war zur Zeit der Wende Unteroffizierin der Luftstreitkräfte in der damaligen Nationalen Volksarmee.

Woher kommt die Faszination für den Militärmodellbau?

Thomas ist familiär geprägt. Sein Vater war in Munster stationiert, im 4. Lehrbataillon. So hat mein Mann schon als Kind viele Kasernen und Panzer von innen gesehen. Auch sein Großvater war beim Militär.

Thomas hat bereits früh angefangen, Militärmodelle im Maßstab 1:35 zu bauen. Was konnte ihm da Besseres passieren, als jetzt größere Panzer zu bauen? Ich bin durch meine militärische Laufbahn auch „vorbelastet“. Da passt unser Geschäft einfach gut in unser Leben.

Ein Ladengeschäft führen Sie auch noch – wie machen Sie das?

Unser Ladengeschäft befindet sich im Eingangsbereich unseres Wohnhauses. Dahinter liegt gleich das Büro. Erst dahinter beginnt unser privater Bereich. So habe ich einen kurzen Arbeitsweg und kann die Arbeit im Büro erledigen, während ich den Laden im Blick habe. Der Laden bleibt aktuell geschlossen, da dies für uns die Corona-Maßnahme war, die sich am einfachsten realisieren ließ.

Wie haben Sie das Corona-Jahr 2020 insgesamt erlebt?

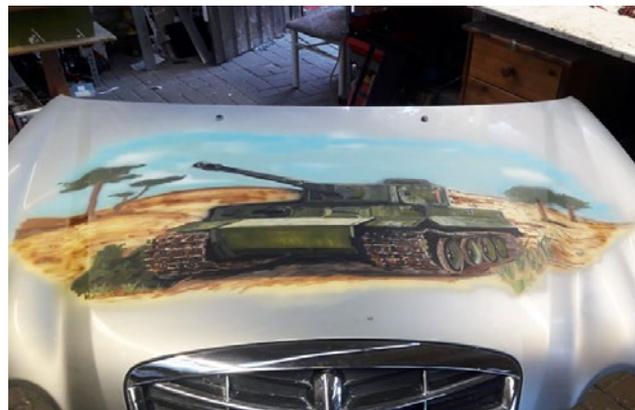
Neben dem Modellbau vermieten wir zwei Ferienwohnungen. Da hat es uns natürlich hart getroffen, teilweise mussten wir komplett schließen und viele Buchungen wurden storniert. Der Bereich Modellbau ist zum Glück nicht zurückgegangen. Im Gegenteil, er ist sogar leicht angestiegen. Nur leider fängt er aktuell den Verlust der Vermietung nicht auf, sodass wir uns Gedanken machen mussten über neue Wege.

Wie kommen Sie auf Ideen für neue Projekte und Modelle?

Fast immer sind unsere Kunden die Inspirationsgeber. Wenn ein Wunsch an uns gerichtet wird, ist der Ehrgeiz geweckt, das Modell auch so umzusetzen. Natürlich ist nicht jedes Modell eins zu eins zum Original realisierbar,



Dioramenzubehör in 1:16 entsteht in Handarbeit



Airbrush ist eine weitere Spezialität von Thomas Malzburg

aber häufig sind wir nahe dran. Neulich erst bekamen wir eine Anfrage zu einem Brückenlegepanzer, der natürlich funktional gebaut werden sollte. Aktuell besprechen wir noch, ob wir die Herausforderung annehmen und in welchem Umfang der Brückenleger dann funktionieren kann.

Sie bieten bei Ihren Dienstleistungen auch Airbrush an. Wie kam es dazu?

Thomas hat schon immer mit Farben gearbeitet, er ist ein Künstler. Er malt auch auf Häuserwänden, Milchkannen oder Leinwand. Auch Airbrush auf Motorhauben hat er schon gemacht. Da war es irgendwann naheliegend, das auch im Modellbau-bereich einzubringen.

Wie kommt der Auftragsarbeiten-Service an? Wie viele Modelle bauen Sie im Jahr?

Gut, die Nachfrage nimmt stetig zu. 2018 bauten wir rund 30 Sondermodelle, 2020 waren wir schon bei 50 Modellen. Die Art der Modelle ist dabei bunt gemischt. Obwohl, 2018 waren der Leopard 2A4 und der Jagdpanzer sehr beliebt. 2020 war dann wiederum vom britischen Churchill bis hin zum russischen T-55 fast alles dabei.

Welche Kosten kommen auf mich zu, wenn ich ein Modell bei Ihnen bestelle?

Für ein Standmodell ohne Elektronik geht es bei etwa 350,- Euro los. Es gibt einige Sammler, denen ein Standmodell wichtig ist. Einige unserer Modelle stehen beispielsweise

in einem griechischen Museum und wir freuen uns schon darauf, wenn man wieder reisen kann, das einmal live anzusehen. Nach oben sind die Preise natürlich offen. Vieles hängt von der Technik ab, dem Material und ob alle Anbauteile für das gewünschte Modell auf dem Markt erhältlich sind. Eine komplette Neuentwicklung ist immer kostenintensiv. Für ein Sondermodell, das wir komplett bauen, lackieren und mit Elektronik bestücken, ist man schnell bei 2.500,- Euro.

Wie kann man bei Ihnen bestellen?

Da gibt es mehrere Wege. Zum einen haben wir ein Ladengeschäft, in dem man uns besuchen kann, in dem eine kleine Auswahl an Sondermodellen ausgestellt ist. Diese dienen



Mit ihren Modellen haben die Malzburgs vor Corona auch an Events teilgenommen und hoffen, dass dies bald wieder möglich ist

jedoch nur zur Ansicht und nicht dem Verkauf. Per E-Mail, WhatsApp oder telefonisch kann ebenfalls bestellt werden. Mir ist, abgesehen von der persönlichen Beratung, der schriftliche Kontakt am liebsten. Denn am Telefon vergisst man schnell mal, ein Detail zu erwähnen oder es entstehen Missverständnisse. Daher schicke ich auch jeden Auftrag mit allen Wünschen vor der Annahme noch einmal zur Bestätigung an die Kunden.

Wie machen Sie Werbung?

Ich habe leider wenig Zeit, mich in Foren einzubringen. Der logistische Aufwand ist dafür sehr groß. Aber hin und wieder melde ich mich im Heng-Long-Panzerforum an. Dort veröffentliche ich Bilder der fertigen Modelle. Außerdem nutze ich Google, Facebook, Instagram, Twitter und eBay. Flyer und Visitenkarten verteile ich in unserer Umgebung und normalerweise bei Ausstellungen. Und nicht zu vergessen über unser kleines Dorf im Garten. Hier veranstalten wir in Nicht-Pandemiezeiten Treffen mit Modellbauern und denen, die es noch werden wollen.

Wie erreichen Sie neue Zielgruppen?

In den letzten zwei Jahren haben wir Ausstellungen wie das Panzermuseum Munster oder das Museum Stammheim besucht und durften dort unsere Flyer auslegen. Das fiel 2020 leider aus. Auch die MODELLidee in

Rostock war ein guter Ort, um Gleichgesinnte zu treffen. Wir hoffen sehr, dass wir solche Veranstaltungen in 2021 wieder erleben dürfen. Bis dahin leben wir zum Großteil von Mundpropaganda. Wir haben auch einige Zulieferer und Modellbaugeschäfte, die uns ihren Kunden empfehlen, wie Torro, Licmas, RC Tank, Tank-Modellbau, MK-Modellbau, Elmod und Ludwigs Hobbymodellbau. Ich hoffe, ich habe niemanden in der Aufzählung vergessen. Denn ich arbeite mit allen gerne zusammen.

Wie würden Sie jemandem die Begeisterung für das Hobby erklären?

Ich kann es wahrscheinlich niemandem schmackhaft machen, der Militär völlig ablehnt. Aber wenn ich die Lieferung der Bausätze betrachte und was am Ende der Bauzeit auf dem Tisch steht, dann staune ich immer wieder über das Ergebnis. Und wenn das Fahrzeug dann auch noch fährt oder wirklich aus dem Auspuff raucht und gleichzeitig noch wie ein Panzer oder Lkw klingt, dann ist das schon hohe Kunst.

Was ist Ihr schönstes Erlebnis im Zusammenhang mit dem Funktionsmodellbau?

Das war in Rostock 2019 auf der SPIELidee. Wir hatten nur einen ganz kleinen Stand, es war unsere erste Messe und deren Mitarbeiter haben uns sehr gut begleitet und platziert. Wenn man am Stand steht,

kann so ein Messetag sehr lang sein. Vor allem dann, wenn immer, wenn sich jemand etwas anschauen will, der Partner oder die Partnerin weiter zum nächsten Stand will. In unregelmäßigen Abständen hat Thomas den Leopard 2A4 gestartet und ist vor unserem Stand auf- und abgefahren inklusive Schussimulation. In diesen Momenten hatten wir eine große Menschenansammlung an unserem Stand. Zu beobachten, wie die Menschen fasziniert stehen blieben und betrachteten, was Thomas gebaut und lackiert hat, hat uns mit Stolz erfüllt. Ein Mann blieb besonders lange stehen und unterhielt sich dann auch länger mit Thomas über das Modell. Er lud uns schließlich ein, am Tag der Bundeswehr in Laage teilzunehmen. Dort sollten wir unsere Bundeswehrpanzer vorführen. Wir waren sehr stolz und auch wenn der Tag der Bundeswehr letztendlich abgesagt wurde, hoffen wir, dass es eines Tages vielleicht wieder klappt – vor allem, wenn wir dann den Brückenleger im Modellmaßstab vorführen können. ■

KONTAKT

Malzburg Modellbau
Warener Straße 25, 17209 Sietow
Telefon: 03 99 31/83 71 02
WhatsApp: 01 51/40 19 02 91
E-Mail: info@malzburg-online.de
Internet: www.malzburgshop.com



Der Mowag Eagle ist eins der neuesten Modelle



Ein Bundeswehr-Leopard

Live und in Farbe

Besuch bei PistenBully USA in Colorado

Manchmal kommt man bei der Recherche zu bestimmten Projekten, die dem Original möglichst ähnlich sehen sollen, im Internet nicht richtig weiter. Insbesondere wenn es um Details geht, die scale-mäßig umgesetzt werden sollen. So erging es auch Dr. Albert Türtscher – ihm bot sich die einmalige Gelegenheit, bei PistenBully USA in Colorado das Original zum PB 100 vor die Linse zu nehmen.

Die Firma Kässbohrer Geländefahrzeug AG mit Sitz in Laupheim, Deutschland, unterhält weltweit Service- und Verkaufsniederlassungen, allein in USA gibt es sechs davon. Der relativ große Bereich Rocky Mountains wird von Grand Junction in Colorado betreut, einer Kleinstadt am Westrand der Rocky Mountains in malerischer Umgebung. Dort, wo die großen Wüstengebiete anfangen. Das ist nicht unbedingt die Umgebung, in der man eine Pistenraupen-Servicestation erwarten würde. Aber sie liegt verkehrstechnisch günstig, um die Wintersportgebiete in Colorado, New Mexico und Wyoming schnell mit Ersatzteilen und Servicetechnikern versorgen zu können. So sind es nur gute

zwei Stunden Fahrzeit in die auch in Europa bekannten Gebiete Aspen (X-Games) und Vail/Beaver Creek (Burton US Open Snowboarding Championships, Ski World Cup und Ski WM 2015).

Doch warum machte ich mich überhaupt auf den Weg dorthin? Nachdem bei den mir von Kässbohrer zur Verfügung gestellten Daten für meinen PB 100 die Fahrerhaus-Innen-einrichtung nicht enthalten und auch nicht zu bekommen war, fragte ich dort an, ob sie einen PB 100 vor Ort haben und ich ihn fotografieren und abmessen dürfte. Dies wurde freundlicherweise ermöglicht. So machte ich mich mit meiner Frau Ende September auf

den Weg. Es sind zirka vier Fahrstunden von Denver auf der Autobahn I-70 quer durch die Rocky Mountains. Als wir dort ankamen, stand der PB 100 bereits mitten auf dem Hof, wo sie ihn extra für mich hingestellt hatten. Die Niederlassung ist ein eher unspektakuläres Gebäude in der Gewerbezone am Stadtrand, mit einem kleinen Bürogebäude und einem großen Werkstattbereich sowie Parkplatz. Ich hatte mein PB 400 ParkPro-Modell in 1:12 zum Herzeigen dabei, und es wurden sämtliche der etwa ein Dutzend Mitarbeiter herbeigerufen, um ihn sich anzuschauen. Funktionsmodellbau führt in den USA ein Schattendasein. Deshalb hatten sie so etwas noch nie gesehen.

Von Dr. Albert Türtscher



Ein PB 100 Park stand extra für den Autor mitten am Hof



Colorado National Monument, in der Ebene liegt Grand Junction

LESE-TIPP
Den 2. Teil seines Bauberichts zum PB 100 von Dr. Albert Türtscher finden Sie auf Seite 74 dieses Hefts.

Der große Bruder

Wie nutzt man nun die Zeit am besten und misst so ein Fahrzeug ab? Wichtig ist neben dem Fotoapparat (in meinem Fall ein iPhone) ein Meterstab. Ich verzichte dabei auf zeitaufwändige Skizzen und Maßeintragungen, sondern halte stattdessen den Meterstab an geeigneter Stelle ins Bild. Soweit möglich, sollte man die Bauteile so fotografieren, dass sich am Bild eine geringstmögliche Verzerrung durch Schrägstellungen und der damit unvermeidlichen Perspektive ergibt. Aber das ist leider nicht immer möglich. Deshalb fotografiere ich auch manches Teil mehrmals mit dem Meterstab an jeweils einer anderen Stelle. In den meisten Fällen kann man Abmessungen von anderen Bauteilen auf demselben Foto durch entsprechendes Umrechnen ermitteln. Beispiel: Man misst am Foto beim Meterstab ab, wie lange dort beispielsweise 100 mm sind, und kann dann die Abmessungen anderer Teile auf demselben Bild entsprechend berechnen. Falls eine perspektivische Verzerrung vorhanden ist, geht das nur bedingt, dazu sollten dann schon rechtwinklig zur Messlinie verlaufende Kanten vorhanden sein, auf die man sich beziehen kann.

Man sollte auch nicht mit Fotos sparen, wenn man schon einmal dort ist. Ich habe etwa 400 Fotos vom Cockpit und dem Park-Schild gemacht. Und man kann sicher sein, dass man dann später daheim darauf kommt, dass man hier und dort noch gerne ein weiteres oder besseres Foto brauchen könnte. Vor allem sollte man das Fahrzeug mit den Augen eines Modellbauers betrachten, und wirklich die Bauteile sowie Details am Fahrzeug fotografieren, die man umsetzen möchte. Die üblichen Gesamtaufnahmen von schräg vorne, die man zuhauf im Internet findet, sind zwar schön anzuschauen, aber für Modellbauer weitestgehend wertlos.

Klar nutzte ich die Gelegenheit auch noch für einen kurzen Rundgang am Parkplatz, wo über 30, meist gebrauchte PistenBullys standen, die über den Sommer gewartet und überholt wurden. Ein Paradies für einen Pistenraupen-Fan wie mich. Natürlich wurde uns auch die Firma mit dem umfangreichen Ersatzteillager und der Werkstatt gezeigt.

Ausflugstipp

Wir besuchten danach noch das direkt bei Grand Junction gelegene Colorado National Monument, das wie ein kleiner Nationalpark ist. Und ein Insider-Tipp für alle, die bei einer US-Reise durch Grand Junction fahren: Am östlichen Stadtrand liegt Palisade, und dort gibt es von Juli bis September die besten Pfirsiche der USA, Verkaufsstände sind gleich nach der Autobahnabfahrt. ■



Der Parkplatz ist ein Paradies für Pistenraupen-Fans



Ein cooler US-Truck zum Transport der Pistenraupen ist natürlich auch vorhanden



Hat man die Gelegenheit, Fotos vom Original zu machen, sollte man damit nicht geizen – die Devise: je mehr, desto besser

Ausgestattet

Anbaugeräte für den PistenBully 100 4F Park

Erst die Anbaugeräte wie Räumschild und Heckfräse machen eine Pistenraupe zu einem echten Arbeitsgerät. Und sorgen damit für Herausforderungen sowie jede Menge Spaß beim Einsatz im Schnee. Im ersten Teil in RAD & Kette 1/2021 widmete sich Dr. Albert Türtscher dem Aufbau des Fahrgestells und der Raupe an sich. Nun geht es um die Anbaugeräte.

Von Dr. Albert Türtscher





Nicht nur das Original ist imposant



Das Räumschild ist voll beweglich wie beim Original angelegt

KLICK-TIPPS

Video vom Fahrttest:
<https://youtu.be/uliUkCueb2Y>
Website Walser Pistenraupenmodellbau
www.pistenraupen.com

Nachdem mein Modell nun fertiggestellt war, konnte ich mich um die Anbaugeräte kümmern. Um den vollen Funktionsumfang des Zwölf-Wege Schilds umzusetzen, griff ich wieder auf Hydraulik zurück. Die wichtigste und daher auch bei jedem Pistenraupen-Modell umgesetzte Funktion ist das Heben und Senken des Schilds. Im Gegensatz zu Baumaschinen ist das Schild über einen Kugelgelenkkopf mit dem Schubrahmen verbunden. Daher kann es dreidimensional auch um die Längs-, Quer- und Hochachse bewegt werden. Diese Funktionen nennt man Schwenken, Neigen und Tilten. Zusätzlich kann jedes der beiden Seitenteile ein- und ausgeklappt werden. Das sind insgesamt sechs Steuerfunktionen und somit zwölf Wege und damit auch deutlich mehr Bewegungsmöglichkeiten, als die meisten Baumaschinen bieten. Entsprechend aufwändig und teuer wird auch die Hydraulikanlage.

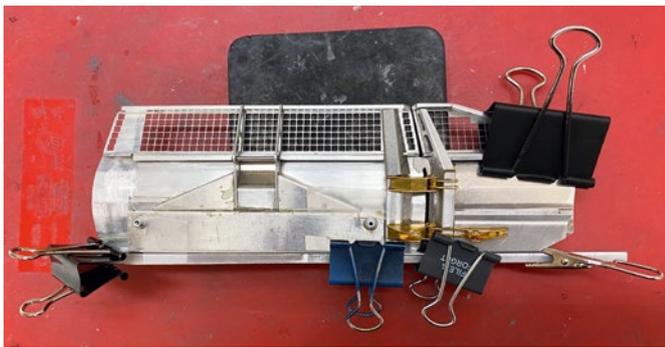
Die Besonderheiten der Parkversion

Bei den Parkversionen wird der Neigungszyylinder nicht – wie sonst üblich – oben an der Fahrwerkswanne befestigt, sondern direkt am Schubrahmen. Damit fällt zwar die Parallelogramm-Führung weg, die beim Anheben des Schildes für die bequeme Beibehaltung des Schnittwinkels sorgt, aber es ergibt sich ein deutlich größerer Bewegungsbereich des Schilds. Und genau dieser ist beim Shapen von Hindernissen von Vorteil. Beim PB 100 Park ist zudem das Schild stabiler ausgeführt und der Schubrahmen erhält zwei Hubzylinder. Wie bereits im ersten Teil erwähnt, gibt es für den PB 100 verschiedene Kettenbreiten, und entsprechend ist auch das Schild in zwei Breiten erhältlich.

Auf den mir zur Verfügung gestellten 3D-Daten war nur das Schild der Basisversion enthalten, aber ich hatte bei der Kässbohrer-Niederlassung in Grand Junction, Colorado, die Möglichkeit, das Parkschild abzumessen und zu fotografieren. Damit war eine maßstäblich korrekte Umsetzung möglich. Beim Aufbau des Schilds hielt ich mich an den bewährten Aufbau des Pistenking-Schildes aus lasergeschnittenen Blechteilen aus 0,5-mm-Aluminium und Scharnieren aus 3D-Messingdruck. Auf meiner Abkantbank konnte ich die Bleche entsprechend kanten, wobei Ausschuss nicht zu vermeiden ist. Es empfiehlt sich daher, gleich mehrere Sätze lasern zu lassen. Kanten ist eine Wissenschaft für sich. Auch professionelle Firmen brauchen einige Muster, bis der Kantvorgang passgenau eingestellt ist.

Nummer Sicher

Die Blechteile habe ich mit UHU plus endfest 300 (alte Version) verklebt und im Backofen ausgehärtet. Damit ergibt sich nicht nur eine sehr hohe Festigkeit, sondern es ist auch ein rasches Arbeiten möglich. Bei den Scharnieren setze ich zusätzlich zur Verklebung auf eine Verschraubung, denn das Schild ist im Einsatz harten Bedingungen ausgesetzt. Deshalb



Beim Verkleben ist genaues Ausrichten der Teile absolut wichtig



Räumschild mit originalgetreuen Anschlussnippeln



Schubrahmen und vorderer Geräteträger



Rillenblöcke wie beim Original für das „Back-Bladen“

gehe ich lieber auf Nummer Sicher. Auf der Unterseite der Gleitkufe habe ich die Rillenblöcke aus gedruckten Kunststoffteilen nachgebildet. Diese sind wichtig für das sogenannte Back-Bladen, das beim Parkbau gerne verwendet wird: Dabei wird das bekannte Cordmuster einer präparierten Piste durch Rückwärtsfahren mit dem abgesenkten Schild erzeugt, und nicht – wie sonst – mit dem Finisher der Fräse.

Der Schubrahmen und der vordere Geräteträger bestehen aus massiven Alublechen und Messingscharnieren, die in gleicher Weise wie beim Schild verschraubt und verklebt werden. Für die Scale-Optik habe ich auch die Knotenbleche aus 0,5-mm-Aluminium hinzugefügt.

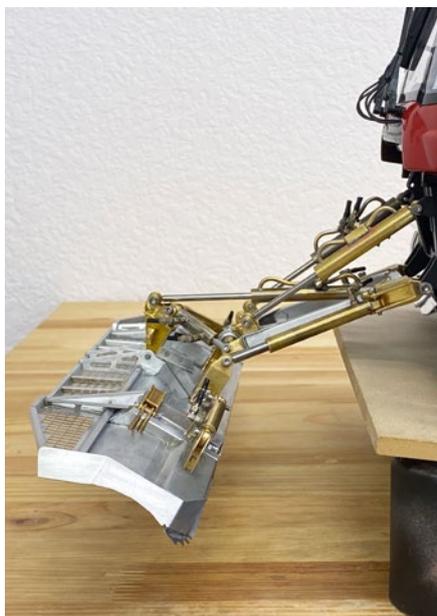
Hydraulikanlage – wie unterbringen?

Bei den Hydraulikzylindern, die alle in Eigenfertigung entstanden sind, habe ich auf die Abmessungen und Erfahrungen von meinem PB 400 ParkPro zurückgegriffen (wir berichteten in **RAD & KETTE** 1/2018). Einen neuen Weg ging ich bei den Anschlussnippeln, die hier durchgängig aus 3D-Messingdruckteilen bestehen. Beim Original sind das stellenweise recht komplexe Anschlüsse. Diese ließen sich nur so halbwegs vorbildgerecht umsetzen. Hier musste ich allerdings die einzigen Abstriche an absolute Originaltreue machen, denn kleiner als 2-mm-Hydraulikschläuche geht nicht, und diese bestimmen dann letztendlich die Nippeldimensionen. Diese Messingteile mussten mit einem 1-mm-Bohrer hohlgebohrt werden, wobei ich einige Male „Hartmetall versenkt“ habe. Ein abgebrochener Bohrer lässt sich unmöglich entfernen. Aus Erfahrung habe ich daher wohlweislich die doppelte Menge Nippel drucken lassen.

In einem Trockentest konnte ich den vollen Bewegungsbereich überprüfen. Ergebnis: Es hat dabei nirgends etwas geklemmt oder blockiert. Das Schild kann einen beachtlichen Bereich abdecken, ganz so wie es auch beim Original in der Parkversion möglich ist. Danach ging es an den Einbau der Hydraulikanlage. Ich hatte die genaue Anordnung der Teile vorher im CAD ausgetüftelt, weil es in der kleinen Wanne wirklich um jeden Millimeter geht. Der Tank wurde ein komplexes Druckteil, um den Platz über den Antriebsmotoren bestmöglich zu nützen. Gleichzeitig werden an ihm der



Beim Trockentest sieht man den gewaltigen Verstellbereich des Park-Schilds



TEILELISTE

Laserteile

LTO, Telefon: 052 02/912 50
E-Mail: info@lto-gmbh.de
Internet: www.laserteileonline.de

Hydraulikpumpe

Modellhydraulik Kampshoff
Telefon: 028 71/234 59 47
E-Mail: info@modellhydraulik.com
Internet: www.modellhydraulik.com

Finisher Heckfräse

Pistenking Funktionsmodellbau
Telefon: 070 22/50 28 37
E-Mail: info@pistenking.de
Internet: www.pistenking.com

Fernsteuerung ScaleArt Commander

ScaleART, Telefon: 062 36/41 66 51
E-Mail: info@scaleart-shop.de
Internet: www.scaleart-shop.de

3D-Druckteile

Shapeways
Internet: www.shapeways.com

Druckregler und das Hubventil für den Heckgeräteträger montiert. Ich habe ihn transparent drucken lassen, um somit leicht den Ölstand überprüfen zu können. Die Pumpe ist von Modellbau Kampshoff (er verbaut Pumpen der Firma Jung Fluidtechnik) und die Ventile sind von Modellbau Meinhardt. Für die Schildsteuerung dient dabei ein 6er-Ventilblock in der Mitte der Wanne, ganz vorne konnte ich noch einen 2er-Ventilblock für Funktionen an der Heckfräse unterbringen. Um diese drei Ventilblöcke zu verbinden, musste ich einige T-Stücke fertigen, die direkt am Ventil befestigt werden. Anders wäre es bei dem verfügbaren Platz nicht möglich gewesen.

Die Schlauchführung entspricht so weit als möglich dem Original. Dann kam der spannende Moment der ersten Inbetriebnahme der Hydraulik: Es funktionierte alles auf Anhieb und die Zylinder sowie Anschlüsse waren alle dicht – bis auf einen Seitenteil-Zylinder. Dieser hatte beim Nippel eine kleine Undichtigkeit wegen einer fehlerhaften Lötstelle, aber das war schnell repariert. Zufälligerweise fiel genau passend Schnee in Denver, Colorado, und so konnte ich die frühen Morgenstunden für den ersten Test des Räumschildes und der Hydraulik im Schnee nützen. Auch diese kleine Raupe kann ganz ordentlich Schnee verschieben!

Fräse – eine Herausforderung für sich

Das komplexeste Bauteil ist bei jeder Pistenraupe die Heckfräse, und somit immer eine modellbautechnische Herausforderung. Das ist sicher einer der Gründe, warum man auf den Messeparcours viele Modelle ohne dieses Anbaugerät herumfahren sieht.



Beim Arbeiten im Fun-Park wird oft der volle Schildausschlag benötigt



Hydraulikkomponenten in der Fahrwerkswanne

▼ Anzeige

TRUCKS & DETAILS

NACHBESTELLUNG

TRUCKS & Details 3/2021



Die Topthemen:
Mil-ton Scania R620;
News von Tamiya-Carson und ScaleART;
3D-Druck-Workshop;
Aros im Eigenbau

€ 7,50

TRUCKS & Details 2/2021



Die Topthemen:
Umbau eines Toyota Land Cruisers; Unimog mit Forstausrüstung; iSDT Smart Duo Charger; Parcours-Gestaltung

€ 7,50

TRUCKS & Details 1/2021



Die Topthemen:
ScaleART präsentiert den Unimog 437; Tamiyas Volvo FH16 750 6x4 Tow Truck; WIG-Schweißen

€ 7,50

TRUCKS & Details 6/2020



Die Topthemen:
Bauernhof als Funktionsmodell; Grundlagen beim WIG-Schweißen; X-lite S von FrSky; Scania-Nachbau

€ 7,50

TRUCKS & Details 5/2020



Die Topthemen:
Modellbau in Brasilien; Volvo FH16 6x4 von Tamiya; Schwerlastzugmaschine in 1:12; ScaleARTs Helical Gear

€ 7,50

TRUCKS & Details 4/2020



Die Topthemen:
Vom Holztransporter zum Gigaliner; Individuelle Modelle von Guenny-Airbrush; Anhänger von Carson Modellsport

€ 7,50

TRUCKS & Details 3/2020



Die Topthemen:
Kran für die Modellbaustelle; Gabelstapler Linde H40D; MFE-01 von Pichler Modellbau; Carson-Unimog in 1:87

€ 7,50

TRUCKS & Details 2/2020



Die Topthemen:
Bastofaufleger mit Rollkran; Bruder-Umbau; John Deere-Traktor; Vorstellung: Ladegut von aero-naut

€ 7,50

TRUCKS & Details 1/2020



Die Topthemen:
Henschel HS15HAK in 1:15 im Eigenbau; iCharger X6 von Junsj; Eigenbau: Fendt F18 im Maßstab 1:5

€ 7,50

TRUCKS & Details 6/2019



Die Topthemen:
Modell-Tuning im Funktionsmodellbau; Mercedes-Benz L6600; Achsen von ScaleART; Class Ates 936 RZ

€ 7,50

TRUCKS & Details 5/2019



Die Topthemen:
Wechselbrücken-Zug auf Tamiya-Basis im Eigenbau; Servonaut G22 mit Getriebesimulation; Graupners MZ-16

€ 7,50

TRUCKS & Details 4/2019



Die Topthemen:
Volvo FH16 Holztransporter von Tamiya; Rundumlicht-Modul 1.0 von Klotec; Mercedes-SK mit 6x6-Antrieb

€ 7,50

TRUCKS & Details 3/2019



Die Topthemen:
Actros-Umbau auf Tamiya-Basis; Servonaut G22 mit Schaltgetriebe-Simulation; Fendt 1050 auf Blocher-Basis

€ 7,50

TRUCKS & Details 2/2019



Die Topthemen:
Test: Servonaut-Spindel für Tamiyas Hinterkipper; Löschwasser-Außenbehälter in 1:2; Steyr 990 im Eigenbau

€ 7,50

TRUCKS & Details 1/2019



Die Topthemen:
Citroën HY im Eigenbau; Feuerwehr-Anhänger im Eigenbau; Scania-Kipper im Maßstab 1:14,5

€ 7,50

Ihre Bestell-Karte finden Sie auf Seite 41.

Bestell-Fax: 040/42 91 77-120, E-Mail: service@alles-rund-ums-hobby.de

Beachten Sie bitte, dass Versandkosten nach Gewicht berechnet werden. Diese betragen innerhalb Deutschlands maximal € 5,-. Auslandspreise gerne auf Anfrage. Kopien der Einzelartikel aus vergriffenen Ausgaben können Sie für € 5,- inklusive Versandkosten je Artikel bestellen.

alles-rund-
ums-hobby.de
www.alles-rund-ums-hobby.de

Alle Ausgaben finden Sie unter: www.trucks-and-details.de/shop

Bei Sichtung der mir vorliegenden Fotos konnte ich mindestens vier verschiedene Varianten der Fräse identifizieren. Zudem gibt es die Fräse auch noch in drei verschiedenen Breiten. Meine 3D-Daten enthielten die allererste und schmalste Version. Bei einem aktuellen Modell möchte man natürlich die modernste Variante umsetzen, und auf Anfrage erhielt ich von Kässbohrer eine Zeichnung der gerade erst im Herbst 2019 vorgestellten neuesten Fräse.

Pro Messing

Es besteht nicht nur optisch ein deutlicher Unterschied zur Alpin-Flex-Fräse, die bei den größeren Pistenraupen PB 400 und PB 600 zum Einsatz kommt. Von Industrie-Design ist hier wenig zu sehen, die Fräse beim PB 100 besteht aus einer durchgehenden Fräswelle in einem einfachen Blechkasten, der bei allen Varianten im Wesentlichen gleich blieb. Ab Version zwei wurde der Rahmen um eine aufwändige Konstruktion erweitert, damit die Seitenfinisher nicht mehr direkt am Fräskasten montiert sind. Damit bleiben sie unabhängig von der Frästiefe immer in der gleichen Position.

Nach genauer Analyse dieser komplexen Rahmenkonstruktion entschied ich mich, dafür hauptsächlich Messingdruckteile zu verwenden. Ich sah nämlich keine Möglichkeit, den Rahmen auch nur irgendwie in dieser Form aus Rohren biegen zu können. Selbst mit einem Rohrbiegegerät ist es fast unmöglich, so ein Teil präzise

passend herzustellen. Beim Original werden dafür CNC-gesteuerte Rohrbiegemaschinen verwendet. Ein Teil des Hauptrahmens wurde aus Kosten- und Gewichtsgründen aus faserverstärktem Nylon gedruckt. Leider sind Messingdruckteile nicht billig, aber ich wollte in Hinblick auf Haltbarkeit keine Kompromisse eingehen. Nichts ist ärgerlicher, als wenn einem im Einsatz irgendetwas bricht.

Der Kopf der Fräse besteht aus mehreren Teilen: dem Zentrierkopf, einer Schwinge und dem Rahmenmittelteil. Oben am Zentrierkopf sind zwei Klemmbügel, damit kann die Fräse für das Arbeiten im Park arretiert werden. Werden sie gelöst, kann die Fräse über die Schwinge frei nach unten kippen. Der Kippwinkel wird dabei über einen Anschlag begrenzt. Diese Funktionalität habe ich auch beim Modell funktionsfähig umgesetzt.

Zusammenbau: Sicher ist sicher!

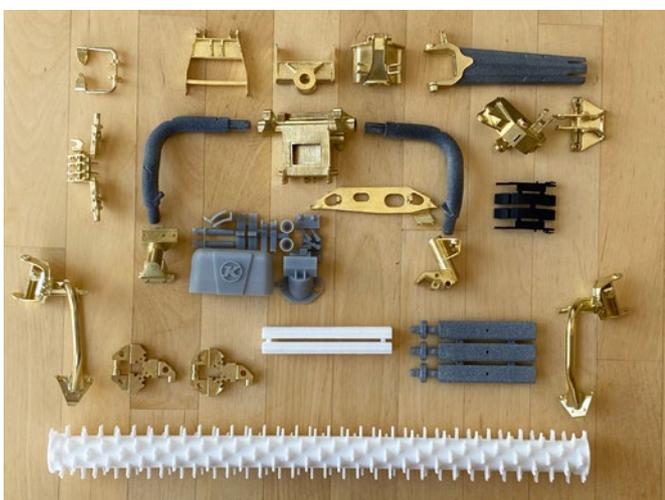
Für eine stabile Verbindung zwischen den Kunststoff- und Messingteilen habe ich 3-mm-Stahlrundstangen verwendet. Die Teile wurden mit UHU plus endfest 300 verklebt, damit ergibt sich ein äußerst stabiler und verwindungssteifer Rahmen. Der Fräskasten besteht aus gelaserten und gekanteten Alublechen. Kleben ist gut, aber Formschluss ist besser, und deshalb habe ich die Haltebügel mit 2-mm-Messingrundstangen verstiftet. Ebenso wurden die Halterungen für den Finisher mit Stiften gesichert.



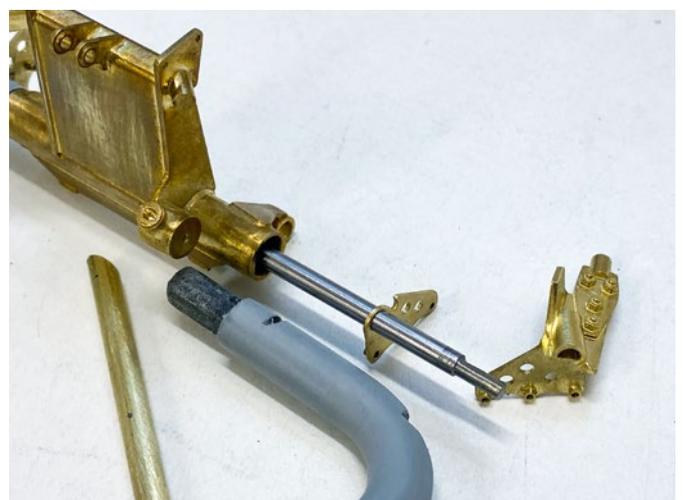
Schlauchführung und Anschlussnippel entsprechen weitestgehend dem Original



Die erste Testfahrt im Schnee war ein voller Erfolg



Druckteile für die Fräse



Stabile Verbindung der Teile mit einer 3-mm-Stahlrundstange

Die Fräselle ist ein Nylon-Druckteil und wird über zwei innenliegende Getriebemotoren angetrieben, ein bewährtes Antriebskonzept von RAD & Kette-Autor Klaus Bergdolt. Beim Modell dient die Fräselle lediglich dazu, den Schnee nach hinten zu befördern. Ansonsten staut er sich vor der Fräse wie vor einem Schneepflug. Ein Aufbrechen von vereisten Pisten ist in diesem Maßstab nicht möglich. Solange man auf lockerem Schnee fährt, halten auch die Zähne der Nylon-Fräselle problemlos den Belastungen stand. Damit genug Antriebsmoment vorhanden und die Fräse im angehobenen Zustand ausbalanciert ist, habe ich zwei dieser winzigen Getriebemotoren mit nur 10-mm-Außendurchmesser verbaut. Sie stecken in dünnwandigen 12-mm-Aluminiumrohren und werden über gedrehte Aluteile befestigt. Beim Original gibt es nur einen Antriebsmotor, deshalb erfolgt die Stromzufuhr zum zweiten Motor versteckt im Fräskasten. Die Stromversorgung zur sichtbaren Hydraulikmotorattrappe erfolgt über schwarze Silikonlitzen, die wie Hydraulikschläuche aussehen.

Finisher – die schwierigsten Teile

Alle, die sich an den Eigenbau einer Fräse gewagt haben, stehen bei den Finishern vor einer großen Herausforderung. Das sind diese Gummilappen hinter der Fräse, die auf den Pisten das rillenförmige Cordmuster erzeugen. Ich erinnerte mich an den Bausatz der Alpinflex-Fräse, für den ich vor zwölf Jahren recht teure Formen



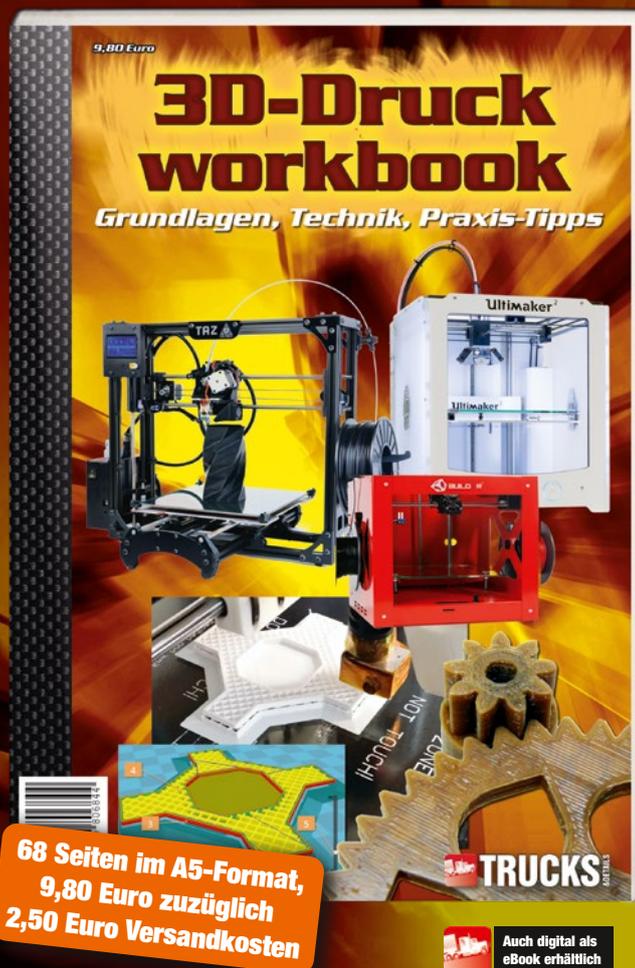
Offene und ...



... geschlossene Position der Schwinge

Jetzt bestellen

Grundlagen, Technik,
Praxis-Tipps

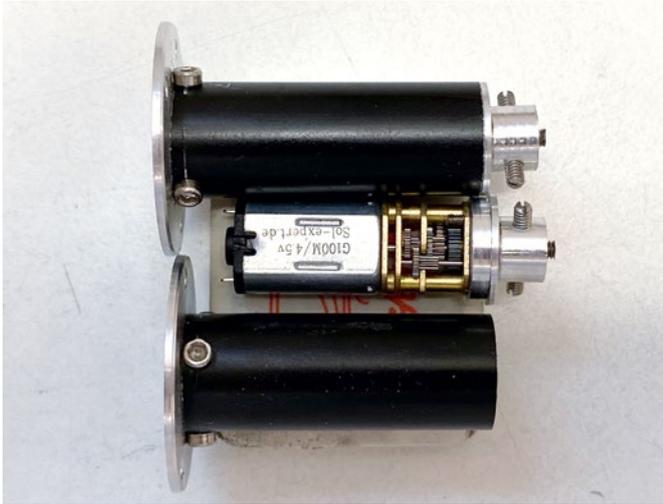


68 Seiten im A5-Format,
9,80 Euro zuzüglich
2,50 Euro Versandkosten

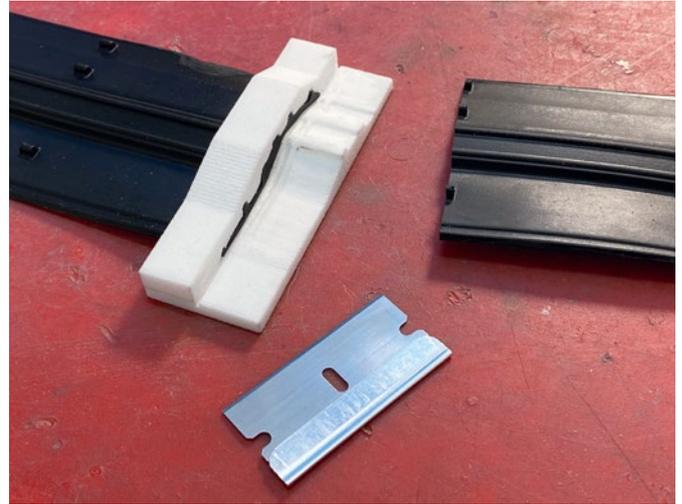
Auch digital als
eBook erhältlich

Die 3D-Druck-Technologie gehört zu den bemerkenswertesten technischen Innovationen, die in den letzten Jahren Einzug in den Modellbau gehalten haben. Im aktuellen 3D-Druck workbook aus der TRUCKS & Details-Redaktion finden Interessierte alles, was man zum Start in diese Fertigungsmethode wissen muss: von Grundlagen und Basiswissen über konkrete Praxis-Tipps bis hin zur Vorstellung unterschiedlicher 3D-Drucker.

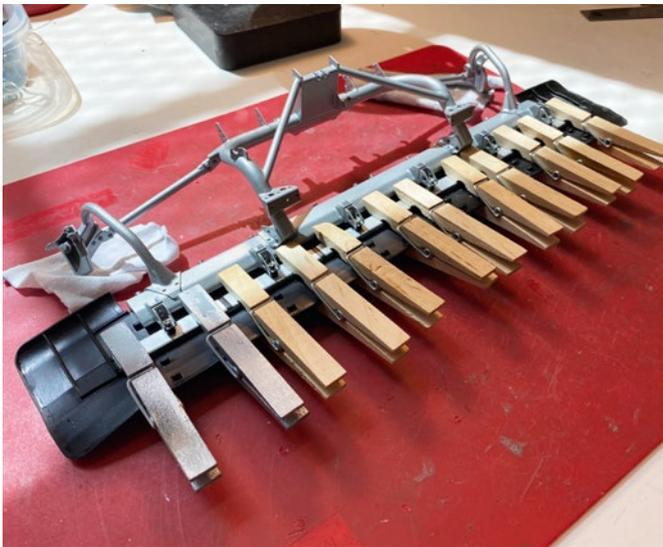
Im Internet unter
www.alles-rund-ums-hobby.de
oder telefonisch unter
040 / 42 91 77-110



Fräswellenantrieb mit Mikro-Getriebemotoren



Schneidevorrichtung für exaktes Trennen und Verkleben des Finishers



Beim Verkleben kommen viele Wäscheklammern zum Einsatz



Einzigartiger Hydraulikzylinder für die Seitenfinisher

für die Finisher drucken ließ. Gemeinsam mit Pistenking versuchten wir, eine Firma zu finden, die damit Finisher gießen konnte. Es dauerte damals Jahre, bis wir endlich jemanden gefunden hatten, der das im Vakuumguss umsetzte.

Den teuren Weg einer Form für Vakuumguss wollte ich nicht gehen, das zahlt sich für die geringe Stückzahl nicht aus. Die Eigenfertigung ist nicht einfach, aber machbar, und während ich mit einigen Kopfschmerzen darüber nachdachte, wie ich das am besten angehen sollte, kam mir der Zufall entgegen. Kässbohrer hatte der neuesten Version der Fräse die Finisher der großen AlpinFlex-Fräse spendiert, wie ich aus einem genauen Studium der Zeichnung entnehmen konnte. Und diese gibt es im passenden Maßstab und perfekter Qualität bei Pistenking zu kaufen. Das erwies sich als ein großer, unerwarteter Glücksfall.

Anpassungen

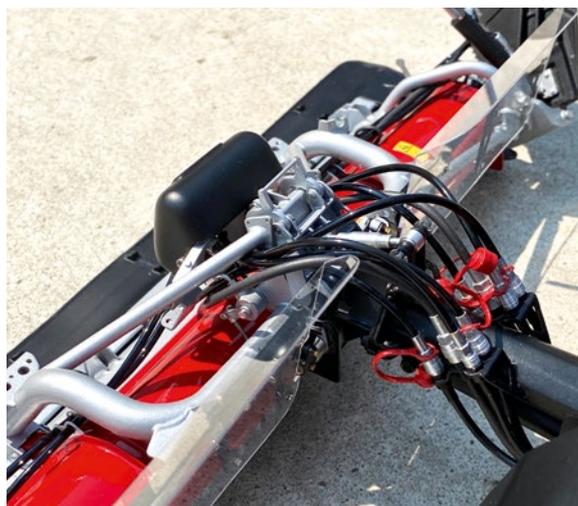
Einziges Problem: Der Hauptfinisher ist zu breit, es müssen zwei Felder herausgeschnitten werden. Für einen sauberen Schnitt (und die Verklebung) ließ ich eine Lehre drucken, ebenso für die Zusatzfinisher, die auch etwas gekürzt werden mussten. Mit Superkleber

lassen sich die Teile gut und haltbar verkleben. Den Hauptfinisher habe ich mit Pattex Repairgel und vielen Wäscheklammern an die Niederhalteleisten geklebt. Die Seitenfinisher sind von der Form her ebenfalls gleich und wirken deshalb recht groß bei dieser kleinen Fräse. Auch sie mussten etwas beschnitten werden, da sie beim PB100 nicht über ein Horn, sondern über einen Beschlag betätigt werden. Die Betätigungszyylinder sind beim Original mit einer hinten ausfahrenden Kolbenstange versehen, um den Kolben in der ausgefahrenen Stellung gegen Seitenkräfte zu stabilisieren. Das wollte ich im Modell auch so umsetzen. Es ist zudem keine Hexerei, es muss nur hinten dieselbe Dichtung wie vorne verbaut werden. Aber mir ist bislang noch kein solcher Zylinder im Modell bekannt, daher dürfte es der erste dieser Art sein.

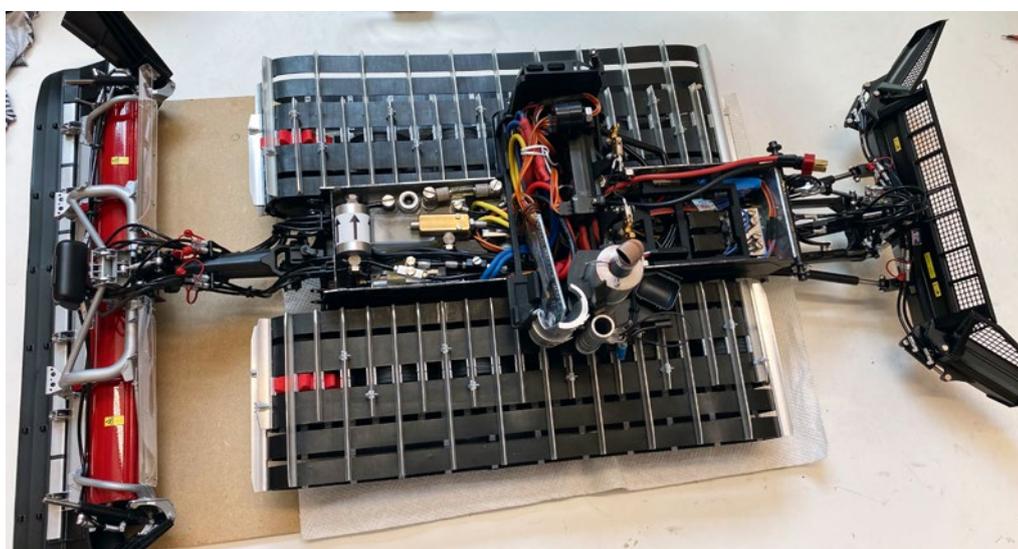
Die recht filigrane Halterung des Überwurfschutzes habe ich aus Messingdruckteilen und einem Messingrundrohr verlötet. Zur exakten Ausrichtung habe ich Bohrungen in einem Alublech mittels CNC auf meiner Stepcraft angebracht. Der Überwurfschutz aus Lexan wurde ebenfalls auf diese Art vorgebohrt. Die Befestigung erfolgt mit winzigen M1-Schrauben, für die ich auch Gewinde schneiden musste. Die Gegenmutter habe ich nämlich der Einfachheit halber gleich im Druckteil modelliert.



Lötshablone für den Überwurfschutz mit CNC-gebohrten Befestigungslöchern



Schlauchkupplungen am Geräteträger



In der Wanne und im Rucksack wird jeder Kubikzentimeter ausgenutzt

LESE-TIPP



In **RAD & Kette**-Ausgabe 1/2021 berichtet Dr. Albert Türtscher über den ersten Teil des PistenBullys. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem. Dieses und alle weiteren, noch verfügbaren Ausgaben können Sie im Magazin-Shop unter www.alles-rund-ums-hobby.de nachbestellen.

Hubarm – ausgeklügelte Hydrauliksteuerung

Der hintere Geräteträger besteht ebenfalls größtenteils aus gedruckten Messingteilen, nur der Hubarm ist aus Glasfaser-verstärktem Nylon. Zur Stabilitätserhöhung habe ich innen ein Messingrohr verklebt, obwohl der Hubarm ohne dieses wohl auch gehalten hätte. Aber wie schon vorher erwähnt: Sicher ist sicher. Die Hydraulik-schnellkupplungen sind Attrappen, die Schläuche werden einfach durchgeführt. Natürlich dürfen die roten Schutzkappen nicht fehlen. Das sind zwar nur kleine Teile, optisch machen sie aber viel her. Ein anderes solches Detail sind die Winkelgeber zur Positionsanzeige vorne am Geräteträger. Die Anschlüsse und Schlauchführung an der Fahrwerkswanne entsprechen weitestgehend dem Original.

Das Hubventil für das Anheben der Fräse hat eine integrierte Schwimmstellung, die beim Absenken der Fräse automatisch aktiviert wird. Im Prinzip funktioniert es wie ein normales Ventil, allerdings mit einem kleineren Querschnitt für den Absenkvorgang, der nur durch die Schwerkraft erfolgt. Es ist nicht trivial, diese Funktion mit der Fernsteuerung richtig umzusetzen. Hebt man das Schild an, so soll es natürlich oben bleiben, wenn der Schalter wieder in die Neutralstellung geht. Also muss das Ventil geschlossen sein. Beim

Absenken wird das Ventil in die andere Richtung geöffnet, aber nun soll es für die Schwimmstellung in der offenen Position bleiben, auch wenn der Schalter wieder in der Neutralstellung ist. Ich tüftelte etwas herum, aber wirklich zufrieden war ich mit meiner Lösung nicht. Ich erinnerte mich dann daran, dass **RAD & Kette**-Autor Constantin Woywod bei seinem PB 600 Park (Ausgabe 1/2019) dasselbe Ventil und ebenfalls die ScaleArt Commander-Fernsteuerung verwendet. Er hat mir dann freundlicherweise seine Programmierung mitgeteilt, wobei er einen Kreuzmischer mit einem Schaltservo kombiniert: Das war deutlich eleganter als das, was ich mir ausgedacht hatte.

Erfolgreicher Abschluss

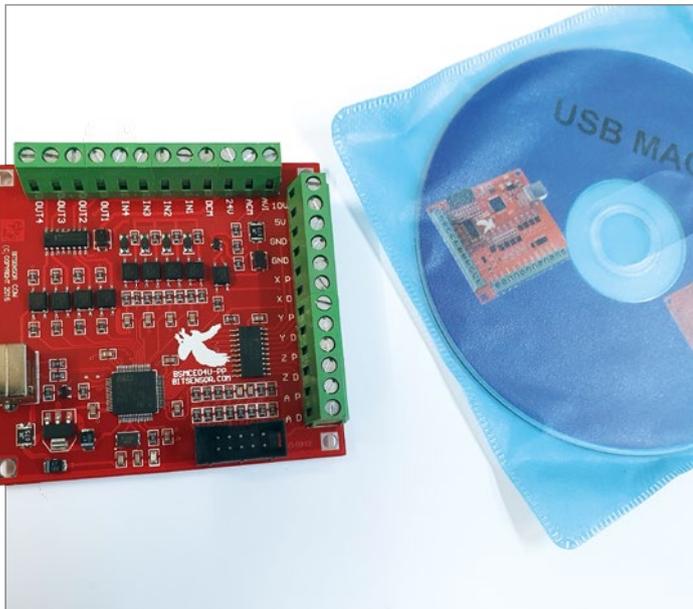
Die Wanne und der Rucksack sind bis auf den letzten verfügbaren Platz ausgenutzt. Das war wie – eingangs erwähnt – eine der Herausforderungen, denn es brauchte einiges an Planung und Tüfteln, um die gesamte Technik in der doch kleinen Raupe unterzubringen. Mitte August 2020 war es dann endlich so weit, nach ziemlich genau zwei Jahren konnte ich den PB 100 Park fertigstellen. Das Projekt hat viel Spaß gemacht, und ich hoffe, ich konnte damit zeigen, was an Details, Vorbildtreue und Funktionen auch im Maßstab 1:12 möglich ist. Wer möchte, kann den Bully im Youtube-Video aus dem Klick-Tipp bestaunen. ■

Heft 3/2021 erscheint am 29. Juni 2021.

**FRÜHER
INFORMIERT:
Digital-Magazin
erhältlich ab
18.06.2021**

Dann berichten wir unter anderem ...

... im dritten Teil zur CNC-Drehbank über die Konfiguration der Software und einen Testlauf mit einem Drehteil, ...



... stellen die IG RC Panzer Schweiz vor ...



... und berichten über den Bau eines Magom HRC 330d.

VORSCHAU

Sichern Sie sich schon jetzt die nächste Ausgabe. Ihren Bestell-Coupon für die versandkostenfreie Lieferung finden Sie auf Seite 41.



IMPRESSUM

Herausgeber

Tom Wellhausen
post@wm-medien.de

Redaktion

Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg

Telefon: 040/42 91 77-300
redaktion@wm-medien.de

Es recherchierten, testeten, bauten, schrieben und produzierten für Sie:

Leitung Redaktion/Grafik
Jan Schönberg

Chefredakteur

Jan Schönberg (V.i.S.d.P)

Fachredaktion

Dipl.-Ing. Christian Iglhaut,
Dipl.-Ing. Ludwig Retzbach

Redaktion

Mario Bicher,
Vanessa Grieb,
Chiara Schmitz,
Jan Schnare

Autoren, Fotografen & Zeichner

Arnd Bremer, Reinhard Feidieker,
Alexander Geckeler, Helmut Harhaus,
Rudolf Mineif, André Neviaan, Hans-Joachim Profeld, Albert Türtscher, Martin Vogel,
Friedemann Wagner, Bernd Zimmermann

Grafik

Martina Gnaß,
Bianca Buchta,
Jannis Fuhrmann,
Kevin Klatt,
Sarah Thomas
grafik@wm-medien.de

Verlag

Wellhausen & Marquardt
Mediengesellschaft bR
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg

Telefon: 040/42 91 77-0
post@wm-medien.de

Geschäftsführer

Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

Verlagsleitung

Christoph Bremer

Anzeigen

Sebastian Marquardt (Leitung)
Sven Reinke
anzeigen@wm-medien.de

Abo- und Kunden-Service

Leserservice RAD & KETTE
65341 Eltville

Telefon: 040/42 91 77-110
Telefax: 040/42 91 77-120
E-Mail: service@wm-medien.de

Abonnement

Abonnementbestellungen
über den Verlag.
Jahresabonnement für:

Deutschland: € 45,00
International: € 50,00

Auch als eMagazin im Abo erhältlich.
Mehr Infos unter:
www.rad-und-kette.de/emag

Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, kann aber jederzeit gekündigt werden. Das Geld für bereits bezahlte Ausgaben wird erstattet.

Druck

Grafisches Centrum Cuno
GmbH & Co. KG
Gewerbering West 27
39240 Calbe

Telefon: 03 92 91/42 80
Telefax: 03 92 91/428 28

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.
Printed in Germany.

Copyright

Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Verwertung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages.

Haftung

Sämtliche Angaben wie Daten, Preise, Namen, Termine usw. ohne Gewähr.

Bezug

RAD & KETTE
erscheint viermal jährlich.
Direktbezug über den Verlag.

Einzelpreise

Deutschland € 12,00
Österreich € 13,20
Luxemburg € 13,80
Schweiz sfr 18,90
Niederlande € 14,40

Für unverlangt eingesandte Beiträge kann keine Verantwortung übernommen werden. Mit der Übergabe von Manuskripten, Abbildungen, Dateien an den Verlag versichert der Verfasser, dass es sich um Erstveröffentlichungen handelt und keine weiteren Nutzungsrechte daran geltend gemacht werden können.

wellhausen
marquardt
Mediengesellschaft



G22 Fahrtregler mit Getriebesimulation

Realistisches Fahrverhalten

Der Fahrtregler G22 simuliert elektronisch ein Schaltgetriebe und ist ausgelegt für Funktionsmodelle im Maßstab 1:16 bis 1:8. Er lässt sich wahlweise mit und ohne Tempomat steuern und simuliert ein 4-Gang-Getriebe. Beim Hochschalten unterbricht der G22 kurz die Beschleunigung, beim Runterschalten und Bremsen überspringt er Gänge - äußerst realistisch und ganz automatisch wie bei einer realen Getriebeautomatik.

Fahrtregler

- S22** unser Bestseller für die Maßstäbe 1:16 bis 1:8
- E22** mit Tempomat, kombinierbar mit allen Soundmodulen
- M24** der Kompakte mit Tempomat und integrierter Lichtanlage
- T24** ein Spezialist für Truck-Trial und Rock Crawler
- M224** 2x20A Doppelfahrtregler mit 4A SBEC für Kettenfahrzeuge
- M211** 2x10A Doppelfahrtregler mit 1A BEC für Kettenfahrzeuge
- S10** das typische Servonaut Fahrverhalten für kleine Modelle mit 1A BEC
- MF8** der Mini-Regler z.B. für RB35 Stellantriebe ohne BEC
- MFx** der einstellbare Mini-Regler, auch als Servoelektronik ohne BEC

Wasserpumpen für Funktionsmodelle

z.B. für Tankwagen, Feuerwehrfahrzeuge oder Kehrmaschinen.

WP1612
Zahnradpumpe
1,6 l/min, 12 V



TP6012
Tauchpumpe
6 l/min, 12 V



WP4512
Turbinepumpe
4,5 l/min, 12 V



WP01003
Membranpumpe
0,1 l/min, 3 V



WP2312
Turbinepumpe
2,3 l/min, 12 V



Aktuelle Preise im Shop www.servonaut.de oder Katalog kostenlos anfordern.

Servonaut Handsender HS12 & HS16

Die Sender HS12 und HS16 sind speziell für den Funktionsmodellbau entwickelt, setzen auf übersichtliche Bedienung und unterstützen die gängigen Multiswitch-Systeme und Lichtanlagen.

Das bieten HS12 und HS16:

- leichtes und kompaktes Kunststoffgehäuse
- einen bzw. zwei integrierte Multiswitch
- ein flexibles Mischerkonzept
- Multimetrie mit vier Modellen gleichzeitig
- freie Bezeichnung aller Geber und Kanäle
- Steuerknüppel 2fach verwendbar (beim HS16 3fach)



Unterflurantriebe

- GM32U390**
unser Bestseller für Tamiya bei 7,2V
- GM32U450**
mehr Leistung für Tamiya bei 12V
- GM32U360**
der Unterflurantrieb für Wedico & Co
- VTG390, VTG450**
Allrad-Getriebeantriebe für 7,2V & 12V

Soundmodule

- SM3** fünf Truck-Motorsounds zur Auswahl
- SM7** fünf Truck-Motorsounds, höhere Ausgangsleistung, viele Einstellmöglichkeiten
- SMB** unser Soundmodul für Bagger, dynamische, situationsabhängige Geräusche
- SMR** unser Soundmodul für Radlader und Raupen
- SM-EQ** zusätzlicher Klangregler zur optimalen Anpassung

Lichtanlagen

- ML4** das Zubehör zum S22, G22, E22, T24: Blinker, Pannenblinker, Stand- und Abblendlicht
- MM4** Fernlicht, Lichthupe und zwei freie Schaltausgänge
- LA10** Lichtanlage mit Abbiegelicht, Xenon-Effekt, IR-Sender, viele Einstellmöglichkeiten
- UAL** steuert Kurvenlicht und Nebelscheinwerfer
- UL4** die Mikro-Lichtanlage für den Fahrtregler S10
- AMO** IR-Lichtanlage für Anhänger und Auflieger

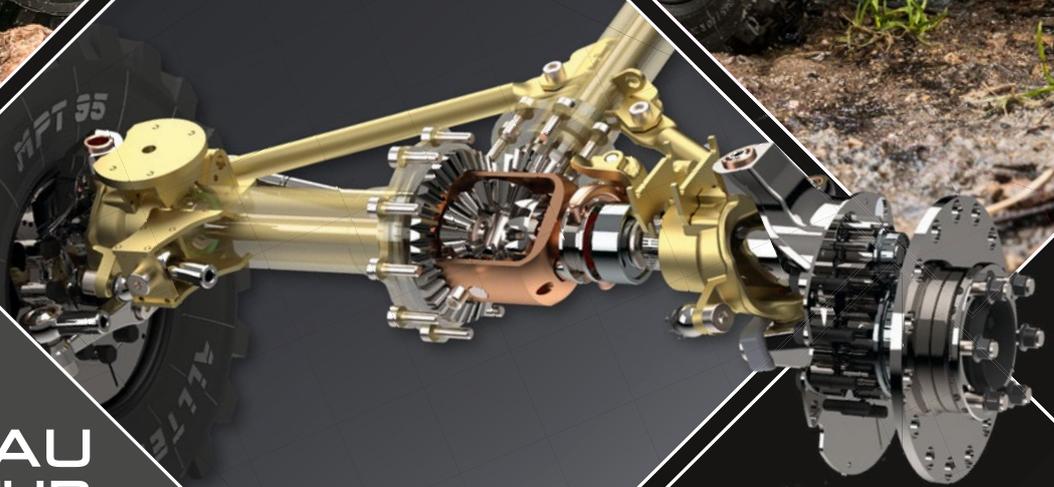
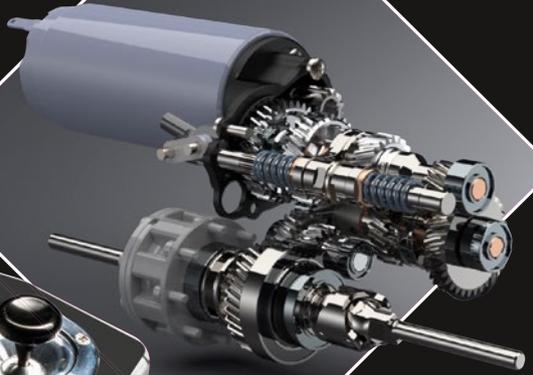
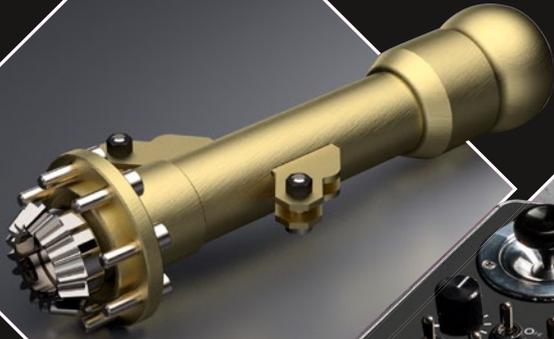
Das komplette Lieferprogramm für den Funktionsmodellbau gibt es im

[Servonaut Online-Shop](http://www.servonaut.de) unter www.servonaut.de

tematik GmbH • Feldstraße 143 • D-22880 Wedel • Service-Telefon: 04103 / 808989-0

ScaleART

DIE MODELLBAUMANUFAKTUR



MODELLBAU
MANUFAKTUR
AUS LEIDENSCHAFT



Der ScaleART
UNIMOG

ScaleART OHG

Schillerstraße 3-5 • 67165 Waldsee
Tel. + 49 (0) 6236 416651 • www.scaleart-unimog.de